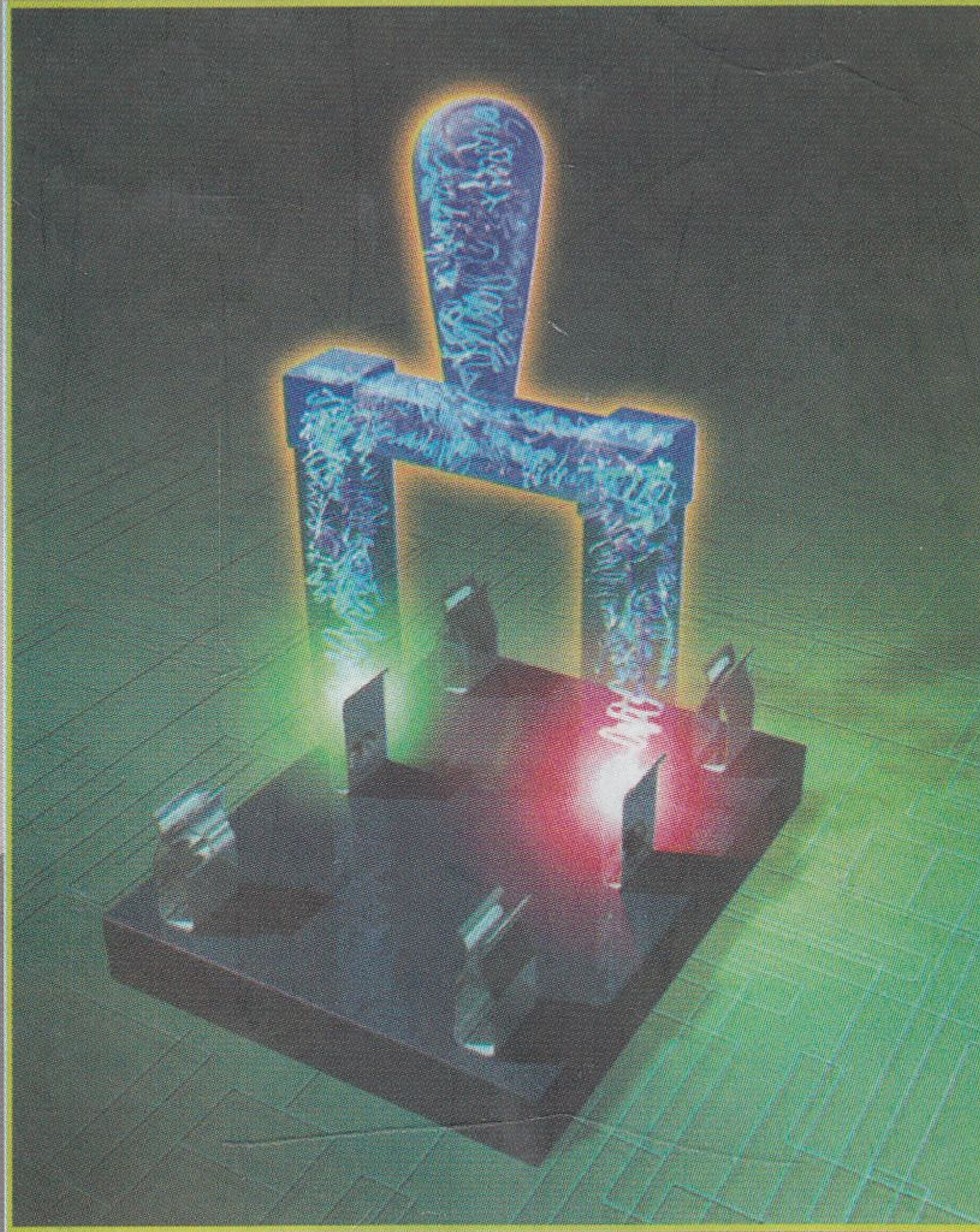
الأسس الفلسفية للإدراك المعرفى





الدكتور
عادل عوض
أستاذ المنطق وفلسفة العلم
كلية الآداب - جامعة المنصورة

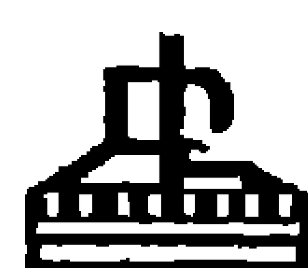

دار الجامعة الجديدة

الأسس الفلسفية للإدراك المعرفي

الأسس الفلسفية للإدراك المعرفي

دكتور
عـادل عـوض
أستاذ المنطق وفلسفة العلم
كلية الآداب – جامعة المنصورة

2011


دار الجامعة الجديدة
٣٨-٤٠ ش سوتير – الأزاريطة – الإسكندرية
تليفون: ٤٨٦٣٦٢٩ فاكس: ٤٨٥١١٤٣ تليفاكس: ٤٨٦٨٠٩٩
E-mail: darelgamaaelgadida@hotmail.com
www.darggalex.com info@darggalex.com

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

لما كانت الفلسفة أسلوب حياة، وكان العلم نتاجاً لهذا التفلسف، ورغم استقلال العلوم عن الفلسفة، إلا أن الفلسفة ما زالت تعيد ترتيب أوراق العلم، وتنظر فى نتائجه، تحلل وتقوم أحياناً، وتوجه أحياناً عندما تطرح فروضاً جديدة أو تتناول مشكلات قائمة لم ندرك لها حلاً.

فالإدراك المعرفى هو الطريقة التى يعالج بها العقل المعلومات، فهو يتعلق بالطريقة التى تأخذ بها المعلومات من العالم الخارجي، وكيف تفهم، وكيف نستخدمها، ومن أهم مجالات الذكاء الإصطناعي، بل وأكثرها ارتباطاً بالفلسفة والمنطق، معالجة المعلومات، وهو القيام بدراسة نظم اللغات الطبيعية، مكتوبة ومنطوقة، للتعرف على مكوناتها، وتحديد العلاقات بين هذه المكونات؛ بغرض التوصل إلى أن يقوم الحاسوب Computer(*) بفهم الكلام المنطوق والمكتوب والتعرف عليه، وأيضاً بالاستجابة للكلام، بتوليده إياه مسموعاً ومكتوباً، بهدف تيسير عملية التخاطب بين الإنسان والحاسوب، واستخدام هذه العملية في الترجمة والتعليم والتحكم فى الآلات، وأيضا فهم طبيعة السلوك البشري، وغيرها. عموماً، فإننا نقصد بالإدراك المعرفى هنا؛ ليس الإدراك فقط، وليس المعرفة فقط، ولكن الإدراك طريقاً للمعرفة.

تعد السلوكية أقدم أنواع المادية التى أدت دورا مهما فى القرن

(*) تترجم كلمة Computer بعدة مترادفات عربية؛ الكمبيوتر، الحاسب الإلكتروني، العقل الإلكترونى، المخ الإلكترونى. وآثرنا استخدام المصطلح "حاسوب" للأسباب الأتية:

١ – الحث على تعريب مصطلحاتنا العلمية بقدر الإمكان.

٢ – إن مصطلح "حاسوب" يعد أكثر المصطلحات المُعربة الملائمة من وجهة نظرنا.

العشرين، وفى صيغتها الأولية تصرح بأن العقل ليس سوى الجسد، وتأتى السلوكية بلونين: منهجية ومنطقية، ولكن السلوكية خضعت ليس فقط للصعوبات التجريبية، ولكن للاضطراب والتشوش المفاهيمي أيضا. وكان فشل السلوكية دافعا لتبني الطريقة المعرفية، فصعوباتها أوضحت أنه لكي تفهم بحق القدرات المعرفية المعقدة، فمن الضروري أن تنظر داخل الكائن الحي، وأن تنتبه، ليس فقط للمثيرات المفروضة عليه واستجاباته لها، بل أيضا للعمليات الداخلية التي تتوسط بين الإدراك الحسي والفعل.

والحاسوب أداة الذى يعمل بالمعرفة، مثل آلات الزراعة والحصاد بالنسبة للفلاح والآلات الصناعية بالنسبة للذين يعملون بالتصنيع. والمعرفة قدرة، والحاسوب أقرب مثال لهذه القدرة، فالهدف منه تزويد الإنسان بأدوات جديدة، من شأنها أن تمكنه من أن يحيا حياة أفضل، ولم تجد الفلسفة بداً من مؤازرته ومده بكل ما لديها من نظريات وخبرات متراكمة.

يتساءل العلماء أإذا ما وفرنا مناخاً بيولوجياً ملائماً وتم توصيله بالحاسوب، هل تتحقق للأخير درجة من درجات الوعي؟ لقد بدأ العلماء بالفعل في العقود الثلاثة الأخيرة بحوثهم التطبيقية فى هذا المجال فى مسارين: الأول يدرس إمكانية تزويد الحاسوب بشبكات عصبية، الثاني يقوده علماء الهندسة الوراثية، ويهدف إلى إنتاج شرعية حيوية تحل محل شرعية السيليكون، بحيث تقوم فيها البروتينات بدور السيليكون فى الدوائر الإلكترونية.

يعد اختراع الحاسوب ثمرة تطبيقية لعلم السيبرنطيقا Cybernetics – علم التحكم والاتصال بين الإنسان والآلة – بوصفه نموذجاً للمخ البشرى، يؤدى وظائف المخ بطريقة آلية بحتة، مثل التذكر وحل المشكلات المعقدة، والتكيف مع البيئة، ومن ثم يمكنه التفكير. وعليه

يمكن التساؤل؛ إذا كان الحاسوب يحاكي المخ البشري، فهل نتوقع أن تنبثق عنه قدرات ووظائف عقلية تحاكي فعاليات المخ من قدرات ووظائف عقلية؟

يطلق اسم الذكاء الإصطناعي Artificial Intelligence على مجموعة من الطرق الجديدة في برمجة الأنظمة الحاسبة، والتى يمكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر الذكاء الإنساني، وتسمح لها بالقيام بعمليات استنتاجية عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها فى ذاكرة الحاسوب.

مما لاشك فيه أن الإنسان الآلي المفكر هو الحلم الذى طال انتظاره، وسيطول، هذا الحلم الذى يعتمد على الذكاء الاصطناعي، لا يمكن التوصل إليه إلا بفهم صحيح لتركيبة العقل البشري.

يتداخل الذكاء الاصطناعي مع الإدراك المعرفي بشكل ملحوظ، وكثير من باحثي هذا المجال يحاولون تشكيل برامج الحاسب بعد ذكاء الإنسان، ويستلهمونها من التبصر فى معالجة معلومات الإنسان التى تأتي من مبادىء أخرى فى علوم المعرفة مثل علم النفس واللغويات.

وأيضاً لا يمكن تجاهل دور الحاسوب كلية فى الإدراك المعرفي؛ لأن مصدر معظم مشكلات الإدراك المعرفي سيطرة الذكاء الإصطناعي – الذى يعد جزءا من الحاسوب – على المجال، وقد انتشر الحاسوب بوصفه وسيلة مجازية فى زيادة فهمنا للعقل، وما ليس عليه العقل، وهذا المسمى يشترك فيه أنصار الإدراك المعرفى الذين يميلون إلى الفلسفة والتصورات. إن الحاسوب يميل ليصبح مجازاً لكل معالجة المعلومات، وغالباً ما يكون المجاز مفيداً، ولكنه قد يكون أيضاً مضللاً.

باختصار، يقترب عالم المعرفة من معالجة المعلومات عن طريق التمييز بين العمليات الأساسية للرموز، والعلاقات التمثيلية بين الرموز وما ترمز لها.

نعالج في هذا البحث – الذي جاء بعنوان؛ الأسس الفلسفية للإدراك المعرفي – بناء الإدراك المعرفي وأنطولوجيته وبعض المشكلات الإبستمولوجية التى يعرضها، ونبحث فى فكرة نظام معالجة المعلومات، واستكشاف قيمة تلك الفكرة بوصفها إطاراً لفهم العقل، وهى فكرة مثيرة جداً، ويتضح هذا من مسار البحث فى الإدراك المعرفى ونتائجه، ومن الأدلة المهمة لصالح هذا المدخل لدراسة العقل، أنه قد أشعل تنوعا شاملاً ومثيراً فى الأفكار والبحث بين مجالات علم النفس والفلسفة وعلم الأعصاب والحاسوب واللغويات، والرأى الذى ينتج بخصوص الفعل ملزم من الناحية الفلسفية والعلمية.

وعلى الرغم من أن الجدل بين العالم الواقعى والوظيفي منقوص في الإدراك المعرفي، فسنفترض تفسيراً واقعياً للنظريات المعرفية، ومن ثم فمهما كانت المحاولات والعمليات السيكولوجية أو الحسابية للمعلومات والتى يتطلبها الإدراك المعرفى، فهى موجودة بالفعل، إذا كان الإدراك المعرفي قابلا للتطبيق.

يهتم الإدراك المعرفي بالمواقف الافتراضية؛ لأنه يرى أن مهمته تفسير العمليات المعرفية وحالات الناس والأنظمة الذكية الأخرى لمعالجة المعلومات، فالبشر – وربما بعض الأنظمة الذكية – على الأقل يبدون وكأن لديهم مواقف افتراضية، لهذا السبب، فإن الإدراك المعرفى يدين لنا، إذا لم يكن بتوضيح هذه الحالات وتفسيرها، فعلى الأقل، تفسيرا للماذا نبدو وكأننا نمتلكها، مع ذكر مجموعة من الطرق الممكنة لإعطاء تفسيرات معرفية لطبيعة المواقف الإفتراضية ودورها.

وتعد علاقة الإبستمولوجيا بالإدراك المعرفي قديمة، لا نبالغ إذا قلنا إن الإدراك المعرفي يتعهد بالموضوعات التى تساءلت عنها البشرية لآلاف السنين، طبيعة المعرفة، وكيف يتم اكتسابها، العلاقة بين العقل والجسد، وهكذا، لقد قام الفلاسفة بتحليل كل مجال نهدف إلى معالجته

بشكل شامل فى وقت سابق، وبالرغم من ذلك، فإن الأدوات المستخدمة تختلف عن تلك المستخدمة هنا. لذلك، فمن المستحيل أن يكون الأمـر واضحاً بشكل تام فيما يتعلق بالفضل الذى يدين به علم النفس والإدراك المعرفي للفلسفة.

وتمثيل المعرفة أيضا من المجالات المهمة والمحورية فى الـذكاء الإصطناعي، فهو بمثابة العامل المشترك بين كل تلك المجالات، ويتعلق باللغات الرمزية الصورية المستخدمة فى عملية تمثيل المعـارف فـى صيغتها اللغوية الحرة إلى لغة تستطيع النظم الذكية أن تتعامـل معهـا بسهولة.

إجمالاً، ففي هذا البحث شغلتنا تساؤلات فى صورة فروض، أهمها: محاولة الحصول مع رؤية شاملة لعمل الإدراك المعرفى، آخذين فـى الاعتبار الأسئلة الوجودية التى يطرحها، وكيفية تمثيل المعرفة داخـل العقل، وكيف يمكن تمثيلها فى الآلة، وهل ثمة مشكلات فلسفية تنشأ من التفكير حول العقل بوصفه نظاماً لمعالجة المعلومات. وثمـة تـساؤل يطرحه العالم المعرفي لفيلسوف العلم: ما هى الطريقة المميـزة للعلـم المعرفى، والتى يقوم بها بطرح الأسئلة ومهاجمتها أو الإجابـة عنهـا، وكيف بالضبط يتصور العقل؟ وماعلاقة الأنطولوجيا والإبـستمولوجيا بالإدراك المعرفى؟ هل يمكن النظر إلى الحاسوب على أنه محاك للمخ البشري، وإن سلمنا بذلك، فهل يمكن أن ننسب إليه بعـض الأنـشطة والعمليات التى ننسبها إلى العقل البشري؟

نحاول الإجابة عن هذه التساؤلات خلال ثنايا البحث، متبعين فـي ذلك منهجاً تاريخياً أحياناً، وآخر تحليلياً نقدياً مقارناً في أغلب صفحات البحث.

أولاً: الفلسفة في الإدراك المعرفي

لئن كان ظهور العلوم بوصفها إنفصالاً عن الفلسفة إنجازاً لافتاً في

سبيل استقلالها وتطورها، فإن امتدادها وما أحرزته من تقدم ملموس في مسيرة البشرية قد أظهر بشكل واضح التآزر الشديد بينهما، والذي لم تهدأ وطأته حتي لحظتنا الآنية.

فقد اعتادت كل العلوم أن تكون فروعا للفلسفة، حيث وُلد العلم عندما انفصل عن الفلسفة، وبدأ يُمارس على يد متخصصين؛ فالفيزياء، البيولوجيا، والكيمياء، جميعها علوم وُلدت بهذه الطريقة منذ زمن طويل؛ ولكنها، جميعاً، بدأت بوصفها فروعاً للفلسفة[1].

وعليه، فلا يعني استقلال العلوم عن الفلسفة استغناءها عنها، فما زالت العلوم في احتياج إليها، وإن اختلف وجه الاحتياج أو الاستناد عما كان قبل استقلالها، تماما كالبنت تستقل عن أمها عند زواجها، ولكنها تحتاج إليها في مشكلات واحتياجات جديدة، بل إن علوماً لم تكن مرتبطة بالفلسفة أصبحت تلتمس الحكمة من هذه الأم العجوز، والحنكة[2].

والآن، ومع اتساع مجالات البحث فى الإدراك المعرفى ورحابته، فقد كان من الطبيعى أن تتعدد روافده، وتتعدد التخصصات الأصلية للعاملين فى هذا المجال، ويمكن القول بأنه نتاج ما هو مشترك بين علم النفس المعرفي، اللغويات، الذكاء الإصطناعي، الفلسفة، وعلم الأعصاب، ظهر كل تخصص من هذه التخصصات ليركز على جانب بعينه، يهتم علماء الأعصاب بتنظيم الجهاز العصبى، ويهتم علماء اللغة ببناء اللغة الإنسانية وطبيعة اكتسابها، ويهتم الفلاسفة بالمنطق والمعنى وتوضيح المفاهيم الرئيسة لعلم المعرفة، مثل المعلومات والمعرفة،

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Cognitive Science: An Introduction, 2nd edition, The Mit Press, 1995, P. 331.

(2) أحمد محمود صبحي: فى فلسفة التاريخ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٢، ص ٧.

ويهتم علماء النفس بالقدرات العقلية الإنسانية العامة مثل الإنتباه والذاكرة، ويهتم علماء الحاسب باحتماليات الذكاء الإصطناعي[١]. وتستخدم لتوجيه طبيعة العقل، ويؤكد علماء النفس على التجارب المعملية المحكمة، وملاحظة السلوك الذى يحدث بشكل طبيعي، ويختبر علماء اللغة الفرضيات الخاصة بالبناء النحوى عن طريق تحليل حدس المتكلم عن الجمل النحوية وغير النحوية، أو عن طريق ملاحظة أخطاء الأطفال فى الكلام، بينما يختبر الباحثين فى مجال الذكاء الإصطناعي نظرياتهم عن طريق كتابة البرامج التى توضح سلوك الذكاء، بينما يختبر الفلاسفة الترابط المفاهيمي للنظريات الإدراكية المعرفية، ويصوغون ضوابط عامة للنظريات المقبولة، ويدرس علماء الأعصاب الأسس النفسية والعصبية لمعالجة المعلومات فى المخ[٢]. وبالرغم من ذلك، قد نعرف الإدراك المعرفي بشكل مبدئى على أنه مجموعة من الموضوعات التى تدرس العقل البشرى[٣].

من هنا يعد الإدراك المعرفى، والفروع التى يتضمنها - السالفة الذكر - علوم صغيرة، انبثق كل منها من الفلسفة خلال المائة عام الماضية أو أكثر، حيث وُلد علم النفس بوصفه علماً مستقلاً فى الحقب القليلة الأخيرة من القرن التاسع عشر، وكان لعلم الأعصاب بداياته فى الوقت نفسه تقريباً، بالرغم من أن تطوره الحقيقى فى نطاق عمل نظرى ناجح، أكثر حداثة بكثير، وعلم اللغه، كما نعرفه اليوم، بدأ فى الظهور فى عشرينيات القرن العشرين، ولا يزال أمامه كثيراً في عملية

---

(١) محمد طه: عالم المعرفة: آفاق جديدة في دراسة العقل، عالم الفكر، المجلد ٣٥، العدد (١) يوليو – سبتمبر، الكويت، ٢٠٠٦، ص ١٧٠.

(2) Groome, D. & Others, an Introduction to Cognitive Psychology: Processes and Disorders, London; New York: Psychology Press, 1999, P. 3.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 331.

استقلاليته، مع بعض من مشكلاته، خاصة التى تكون لها علاقة بالمنطق وعلم دلالات الألفاظ، ولكنه لا يزال كثيراً ما ينتهى إلى مجال الفلسفة فى حد ذاته، وعلم الحاسوب وُجد فقط منذ عام ١٩٥٠ تقريبا، بالرغم من أن جذوره الأولية تكمن فى علم الرياضيات(١).

على أية حال، فقد أثر الإدراك المعرفي في كل من هذه العلوم والمعارف الصارمة، وأصبح مجالاً قوياً، مربحاً، خصباً بشكل كبير، وصارماً على نحو متبادل(٢).

أ – منظور تاريخي:

لايزال الإدراك المعرفي – أى انصهار واندماج هذه الفروع – الأحدث، أى إن عمره عدة أحقاب فقط، لذلك، فإنه بصورة أكثر من فروعه المركبة، يكون مضفراً بشكل تام مع جذوره الفلسفية، حيث وُجدت هذه الجذور فى القرن السابع عشر، عندما بدأ الفلاسفة فى إيجاد طرق جديدة لتوجيه المشكلات حول طبيعة التفكير والعقل، وبذلك بدأت المناظرات والمناقشات حول العلاقة بين العقل والجسد، العلاقة بين اللغة والتفكير، العلاقة بين الأفكار أو المُدركات الحسية، وبين الأشياء التى يتم التفكير فيها أوتوماتيكياً، وعما إذا كانت الأفكار فطرية أم مكتسبة، وكذلك طبيعة تجسيد العقل، ووسط كل هذا القلق العقلى ظهرت شخصيتان مبرزتان بوصفهما أجداداً للطريقة المعرفية، وهما "رينيه ديكارت"، و"توماس هوبز"(٣).

تصور "ديكارت" أن كل معرفتنا عن العالم الخارجي يتم تحقيقها خلال التمثيلات – الأشياء العقلية التى تمثل بطريقة ما، الأشياء فى

---

(1) Ibid, P. 331.

(2) Wilson, E. A., Neural Geographies: Feminism and the Microstructure of Cognition, London: Routledge, 1998, P. 107.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 331.

الخارج –، فأحد الانجازات المميزة للإنسان أنه إخترع طرقاً لزيادة وظائف العقل، فهو لم يخترع فقط طرقاً لتمثيل العالم الذي يستغل ويوظف المواد والوسائل، والتي ليست جزءاً من تكوين مخ الإنسان، والتي لا يتماشى معها عندما يعمل وفقاً لمصادره[١]. ومن ثم، فإن التمثيل يمثل دوراً محورياً فى الدراسات المعاصرة للعقل[٢]. وكذلك أكد "ديكارت" على أن التفكير دائماً ما يتضمن معالجة لتلك التمثيلات، خلال الاستدلال أو أية عمليات عقلية أخرى.

ليس المنهج الديكارتى إذن شيئا آخر سوى إستخدام العقل على خير وجه، هذا الاستخدام يفترض قدرة العقل على التوصل إلى الحقيقة بفطرته ، وذلك إستنادا إلى الإستدلال أو الحدس[٣].

والجدير بالإشارة في هذا المجال إنه لم يكن واضحاً معرفة العالم الخارجي خلال التمثيلات بالقدر الذى ربما يبدو عليه فى البداية، ومع ذلك، فمن الممكن – حيث جادل كثيرون بأن واقع الحال يشهد بذلك – أن تتكون معرفتنا عن العالم فقط من كوننا قادرين على القيام بأشياء بعينها، وأنها تتضمن معالجة الرموز الداخلية – سواء أكانت مكونة من مواد روحية غير مادية، كما اعتقد "ديكارت"، أم من مادة الدماغ السنجانية، أم من السيليكون –، وهناك طريقة طبيعية للتفكير فى تلك التمثيلات، وهى التى تبناها كثير من معاصرى "ديكارت"، بوصفها صوراً عقليه لما تمثلها. وثمة طريقة أخرى، أكثر قبولاً، وأكثر تأثيرا

---

(1) Houghton, D., Mental Content and External Representations, the Philosophical Quarterly, Vol. 47, No. 187, (April. 1997), P. 164.

(2) Anderson, J. R., Cognitive Psychology And Its Implications, 3rd edition, New York : W. H. Freeman, 1990, P. 11.

(3) عبد الوهاب جعفر: أضواء على الفلسفة الديكارتية (الملحق)، الفتح للطباعة والنشر، الإسكندرية، ١٩٩٠، ص ١٩.

بشكل أساسي وهي كالجُمل – أو كملاحظات وتعليقات من نوع ما – في لغة داخلية للتفكير، أو ربما في اللغة الأصلية للمتحدث. وما يجعل الجدال بأن التفكير عملية تمثيلية شيقة جداً، هي الإستدلالاتَ التي رآها "ديكارت" في هذا الافتراض، تلك الاستدلالات التي ساعدت في تشكيل، ليس فقط كل التفكير الفلسفي اللاحق حول العقل، ولكن الإدراك المعرفي الحالي أيضاً[1].

فقد كان أول استدلال لاحظه "ديكارت" أن تلك التمثيلات ليس لها إرتباط ضروري بالأشياء التي تمثلها بالطبع، ومن حسن الحظ – وكما اعتقد "ديكارت"، فإنه فقط خلال النعم والأفضال الجيدة من الألوهية –، فإنها تميل إلى أن تحمل علاقة ما متناغمة مع الأشياء التي تمثلها، ومن ثم، تكون إلى حد ما قادرة بشكل جيد على أن تؤدي وظيفتها في توجيه نشاطنا في العالم الحقيقي، ولكن، وكما اقترح "ديكارت"، حتى إذا لم يكن هناك عالم خارجي على الإطلاق، فيمكن أن تكون لدينا التمثيلات نفسها التي لدينا الآن – تماماً مثل، رغم أنه لا توجد في الواقع حيوانات أحادية القرن[*]، إلا أنه توجد لدينا صوراً لها. ورغم أن لدينا صوراً ومشاهد منقولة للإنسان الثلجي[**]، إلا أننا لا نعرف ما إذا كانت تمثيلات الإنسان الثلجي تلك تتماثل مع الإنسان الثلجي الفعلي – ، بالطبع سنكون مخطئين في الإعتقاد بأنها مثلت الحقيقة، ولكنها ستكون الحالات العقلية نفسها، فهي سوف تشعر بالمثل، وستتفاعل مع بعضها البعض بالطريقة نفسها، وسوف توجه سلوكها بالطريقة نفسها أيضاً؛ –

---

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, PP. 331 – 332.

[*] Unicoms: أحادي القرن؛ حيوان خرافي له جسم فرس، وذيل أسد، وقرن وحيد في وسط الجبهه.

[**] yet: الإنسان الثلجي – دب غالباً – قيل أنه موجود في جبال هيميلايا العليا .

بالطبع، من ذا الذى يمكن أن يقول إننا لسنا فى هـذه الحالـة الآن؟ – وبسبب القلق الشكي حول أن هذا الافتراض يتم إثارتـه فـى بعـض الأحيان، فلنسم الآن تبصر "ديكارت" بالشكية(*) التمثيلية(١).

أما بالنسبة للإستدلال الثانى لوجهة نظر "ديكارت"هـو أن المـرء يمكنه دراسة العقل دون أى اهتمام على الإطلاق بالحقيقة التى يزعم أنه يمثلها أو يفكر فيها، مع ذلك، وعلى أساس هذا الرأى، نجد أن ما نقوم بدراسته، طبيعة الرموز والعمليات التى تحدث داخل العقل، والعلاقـات المتبادلة بينها فقط، ونظرا لأن هذه الرموز والعمليات ستكون على مـا هى عليه، حتى وإن لم يوجد شىء إلا العقل، فلمـاذا تـزعج نفـسك بالاهتمام بأى شىء غير تلك الرموز والعمليات نفسها، والاقتراح هنـا، ليس عدم وجود شىء فى الواقع غير العقـل – وهـى فكـرة تـسمى Solipsism(٢)، وتدعي الذاتية أو الأنانة، وقائمه على فكرة أن الأمـر الوحيد الذى يمكن التأكد منه هو إستشعارنا الذاتى، أى لا وجود لـشئ غير الأنا، وأن الأشياء الخارجية – تأهيل عن الأشخاص الآخـرين – ببساطة غير موجودة(٣). ولكن على العكس، فإذا كنا ندرس العقل على أساس أن نظرية الأنانة هذه صحيحة، فيمكن القول بأن كل شىء شـيق وممتع علمياً، بحيث أننا سنريد دائما أن نتحدث عنه، ولهـذا الـسبب، يُسمى هذا الرأى بالشكية المنهجية.

وعليه، فقد كان الاستدلال الثالث الذى اسـتنتجه "ديكـارت" مـن نظريته التمثيلية للعقل، أن العقل والجسد نوعان مختلفان تماماً لـشىء

(*) Skepticism: الشكية؛ مذهب يقول بأن المعرفة الحقيقية غير مُحققة أو مُؤكدة.

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 332.

(2) Ibid, P. 332.

(3) جيمس تريفل: هل نحن بلا نظير؟ ترجمة ليلى الموسوي، عالم المعرفة، العـدد ٣٢٣ ، الكويت، ٢٠٠٦، ص ١٧٥.

ما[1]؛ فالأول من حيث كونه جوهراً لا ممتد، يتميز بالدوام والثبات، فى حين لا ينطوى الثانى المتميز بالامتداد على ثمة يقين، لأنه محل تغير ومصدر خداع[2].

وهنا نذكر أن هذا الرأي – والذى ربما يكون "ديكارت" أفضل من تبناه – عادة ما يُسمى الثنائية الديكارتية، وكثيراً ما تُفسر هذه الثنائية بوصفها اعتقاداً في أمور شبحية روحية تخترق أجسادنا بطريقة غامضة – لا مكانية –، وتُديرها لنا، ومن المحتمل أن تكون هذه هي الطريقة التي فكر فيها "ديكارت"، ولكن يمكننا أن نفكر في الثنائية الديكارتية في ضوء أكثر تعقيداً[3]. وهي الفكرة التي ترى العقل الوعيي بشكل يختلف جوهريا عن الدماغ الحى العامل، وتبنى هذه الفكرة على أن العقل أكثر من مجرد نشاط للدماغ[4]. ويقابل هذه الفكرة، المادية، والتى تفترض أن الوعى يتطلب عقلا أثيرياً روحياً يتفاعل مع المخ، ولكنه يظل مستقلاً عنه[5]. وتعد الامور العقلية، مثل المعتقدات، الصور، والأفكار، هى ما هى عليه نتيجة لما تمثله؛ وذلك، برغم كل شىء، وهو التبصر المركزى للنظرية التمثيلية للعقل، وهي تمثل ما تمثله نتيجة للطريقة التى تتصرف بها داخل العقل – مع ذلك، فقد رأينا فقط أن ذلك لا يمكن أن يكون بسبب أى صلة تحملها للعالم الخارجي – والقصد هنا، أنه يمكن لأنواع مختلفة من الأشياء – حالات المخ، حالات الحاسوب،

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 332.

(2) راوية عبد المنعم عباس: ديكارت والفلسفة العقلية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٥، ص ٣٧٧.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 332.

(4) رويرت ماثيوز: الوعي؛ الفكرة الكبرى، ترجمة رؤوف وصفى، الثقافة العالمية، العدد ١٣١ ، يوليو – أغسطس ، الكويت، ٢٠٠١ ، ص ٣٩.

(5) Guenther, R. K., Human Cognition, New Jersey: Prentice Hall, 1998, P. 68.

علامات الحبر على الورق، والأصوات – أن تمثل جميعهــا الــشيء نفسه[١]. و"ديكارت" في هذا يختلف عن أصحاب المذاهب الواحدية الذين يردون كل أنماط الوجود إلى الروح فقط أو المادة[٢].

هذه ثلاثة معتقدات رئيسة للنظرية التمثيلية للعقل؛ الشكية التمثيلية ، الأنانه المنهجية ، والثنائية الديكارتية؛ وكانت مؤثرة إلى أبعد حد فــي تاريخ التفكير حول العقل، وهذه المعتقدات الثلاثة يتم تمثيلها لدرجة ما فى الإدراك المعرفى المعاصر؛ فهى ميراث "ديكارت".

لقد قد قدم "هوبز"[*] تحريفاً لرأى "ديكارت" – كان لكل من "هوبز" و"ديكارت" وجهات نظر مختلفة حول العقل، واختلفــا عــن بعــضهما البعض بشكل جوهرى فى نقاط كثيرة –، فقد اقترح أن "كل التفكير ما هو إلا حساب"، ويعنى بذلك، أن التفكير يمكن فهمه على أنه نوع مــن الحساب – ومازالت وجهة النظر هذه مؤيدة من بعض البــاحثين فــي الذكاء الإصطناعى، مثل "باسكال" و"ليبنتز"[٣] – والذى ربما يكون غير شعوري، باستخدام عمليات شكلية على الرموز المُخزنة فى العقل، ومع رأى "هوبز" الفاصل عن العقل، يمكن أن نرى اكتمال نمــوذج العقــل الديكارتى بوصفه نموذجاً أصلياً للعلم المعرفى المعاصــر. إن حالاتنــا

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 332.

(2) عبد الوهاب جعفر: مرجع سابق، ص ٣٨ .

(*) يحتل الفيلسوف الإنجليزى "توماس هوبز" مكانة خاصة بين الفلاسفة الإنجليــز، فهو يتوسط "فرنسيس بيكون" و"جون لوك"، ويتجه مثلهما اتجاها ماديا، وله فكــره السياسى الخاص، بعكس الأول، وضد الثانى، وأشهر كتبه "التنين". أنظر في ذلك: على عبد المعطى محمد: الفلسفة الحديثه من القرن ١٧ حتــى القــرن ٢٠، منــشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٣، ص ١٩.

(3) Moor, J. & Bynum, T. W., Introduction to CyberPhilosophy, In Cyberphilosophy: the intersection of philosophy and computing, edited by Moor, J & Bynum, T. W., Oxford: Blackwell,2002.P. 1.

وعملياتنا العقلية يمكن عدها بوصفها تشكيلاً لنوع ما من نظام تمثيلـــى مستقل، وهي جميعاً فى الواقع، يمكن عدها من ناحية ما بوصفها أشياء رياضية – أو على الأقل لغوية؛ ولكن على أية حال، تكون شكلية مـــن ناحية أخرى –، على الأقل عند مستوى ما من الوصف، والعمليات التي تؤدها عليها عقولنا عندما نفكر، يمكن تصورها بوصفها نوعـــاً مـــن الحسابات. مرة ثانية، لاحظ أن هذا التفصيل المحكم ليس واضـــحاً ولا صحيحاً بالضرورة؛ بل يمكن أن يكون فى الواقع رغم أننا نتمثل العالم، فإن تمثيلاتنا لا تكون بأي معنى مجرد أشياء شكلية مميزة فى حد ذاتها، وهذه النتائج الخاصة بفلسفة القرن السابع عشر تحتـــوى علـــى بـــذور الإدراك المعرفى المعاصر [1]، الذي يهدف إلى الغوص بعمق في طبيعة العقل أكثر بكثير مما كان معتاداً في علم النفس التجريبى التقليدى[٢].

هكذا، طوال الثلثمائة سنة الأخيرة – أو يزيـــد– أصـــبح المـــذهب الذي ارتى لفلسفة العقل دارجاً وغير دارج، وكذلك تم تنقيحه ودمجه مع المذاهب الأخرى. ومع نهاية القرن التاسع عشر أنجبـــت الفلـــسفة مـــا يُعرف بعلم النفس، ويسمى علم النفس أحياناً، الاستبطان، والذي كـــان ديكارتياً جداً في عملية توجيهه، ولكنـــه ســـريعاً مـــا أفـــسح مجـــالاً للسلوكية(*)، وهي مدرسة لعلم النفس، ولكنها ضد "ديكارت" بشكل غير قابل للجدل". بعد ذلك، في أوائل الخمسينيات حدث تطور ملحوظ، حيث بدأت السلوكية تتراجع وتفسح مكانا لعلم النفس المعرفي[٣].

بمعنى آخر، كانت السلوكية على وشك أن تصبح موضة قديمة فى

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 333.

(2) جون سيرل: العقل، ترجمة ميشيل حنا، عالم المعرفة، العـــدد ٣٤٣ ، ســـبتمبر، الكويت، ٢٠٠٧، ص١٥.

(*) Behaviorism: السلوكية نظرية أو طريقة تقول بأن دراسة ســـلوك الانـــسان والحيوانات الظاهر موضوع علم النفس الحقيقي.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 334.

طريقها للزوال[1]. لقد كان الإنقلاب على السلوكية التى سادت علم النفس حدثاً رئيساً، ليس فقط فى تأسيس علم النفس المعرفى، ولكن فى تأسيس علم المعرفة ككل[2].

وعليه، فقد أصبح علم النفس المعرفي فرع من علم النفس، يتناول بجدية الإتجاه الحسابي للنظرية التمثيلية للعقل، بالرغم من أن الأسباب التي كانت وراء هذا التطور في علم النفس كانت عديدة ومعقدة، إلا أن المرء يمكنه أن يقول مع بعض الإنصاف – كما سنرى لاحقاً – إن أسباب اختفاء السلوكية وظهور علم النفس المعرفى كان لها علاقة بالصعوبات التى واجهها السلوكيون فى مد نماذجهم البسيطة إلى حد ما من تشكيل العادة والتعلم، إلى نظريات السلوك المعقد، التفكير، الذاكرة، حل المشكلة، واكتساب اللغه، وما شابه، أي بالضبط الأشياء التي وجد كل من "ديكارت" و"هوبز" أنها أكثر امتاعاً وتشويقاً، إن أمثلة ونماذج الفشل والاخفاق اقترحت أن النظريات من فرع مختلف جداً[3]، والتي تصف البنيات التمثيلية الداخلية بالتفصيل – أو ربما عمليات المخ – ستكون ضرورية لتفسير تلك السلسلة من الظواهر، في الوقت نفسه بدأت الفلسفة فى التأرجح إلى الخلف في الإتجاه الديكارتي – الهوبزي، وبدأ علم اللغة، بالأسلوب الديكارتي جدا لتشومسكي، فى الظهور بوصفه علماً ميسراً، أما علم الحاسب الآلي، فإن ظهر بوصفه فرعاً ناضجاً ومكتملاً، مدفوعاً بالرؤية الديكارتية الهوبزية نفسها للعقل بوصفه وسيلة حاسبة تؤثر على التمثيلات، إلا أن علماء الحاسوب بدأوا

---

(1) Collins, A. F... (et al)., Theories of memory, Hove, U.K ; Hillsdale, U.S.A : L. Erlbaum Associates, 1993, P. 12.

(2) محمد طه: مرجع سابق، ص ١٧٠.

(3) Nuallain, S. O. & Others, Tow science of Mind: Readings in Cognitive Science and Consciousness, Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins pub. Co. 1997, P. 37.

في البحث عن الذكاء الإصطناعي، وبذلك تم تصور الإدراك المعرفي[١].

إذا أردنا أن نلخص مذهب السلوكية وبدايات الإدراك المعرفي في سطور لقلنا: لقد ركزت الحركة السلوكية في علم النفس – التى سادت في بواكير هذا القرن – على السلوك الخارجي، ولم تسمح بأى حديث عن العمليات العقلية الباطنية، وبعدها أدى ظهور الإدراك المعرفي إلى تركيز الانتباه على العمليات التى تجري داخل الرأس[٢].

ب – دور الفلسفة:

مثلت الفلسفة بشكل واضح دوراً مهماً جداً في تاريخ الإدراك المعرفى، وفى تاريخ الأفكار التى يجسدها، وكان للفيلسوف أيضا مكان مبرز فى الممارسة المتطورة للعلم المعرفى، فالفلسفة تعد فرعاً تأسيسياً، ليس فقط لأنها تقوم بالعمل الكادح – الجزء الشاق – الذى يجعل بناء الفروع الأخرى ممكناً، ولكنها أيضا تعطي اهتماما متواصلا لأسس تلك الفروع وقواعدها كما يتم تطبيقها. فحقيقة الأمر، أنه لا غنى للعلماء عن الفلاسفة، ولا غنى للفلاسفة عن العلماء، وقد برزت هذه الحقيقة مع نشأة جيل من العلماء وفلاسفة العلم المعاصرين يجمع بين خبرة العلماء ومنطق الفلاسفة، ومنهم "أينشتين"، "رسل"، و"بوبر" وغيرهم[٣].

فمن المحتمل أن يكون بعض الفلاسفة علماء معرفيين، وآخرون ينخرطون فى فلسفة علم النفس المعرفي والإدراك المعرفي[٤]؛ فالفلاسفة يساعدون العلماء فى تعريف عملهم، وفى توضيح ما يدرسونه، وما هى

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 334.

(2) د. ج. تشالمرز: لغز الخبرة الواعية، ترجمة زياد القطب، مصطفى أحمد تركي، مجلة العلوم،المجلد ١٣،العددان ٦ – ٧، يونيو – يوليو، الكويت، ١٩٩٧، ص ٢٢.

(3) محمد محمد قاسم: المدخل إلى مناهج البحث العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٣، ص ٦٤.

(4) Anderson, J. R., Op. Cit, P. 12.

مناهجهم اللازمة، وما هى العلاقات الموجودة بين الكينونات التى تقوم الفروع المتعددة بدراستها، وهذا الدور يكون مهماً بشكل خاص فى عمل انضباطي متبادل وجديد مثل الإدراك المعرفى الذى تتم فيه دراسة الكينونات، أي العمليات العقلية والحسابية المجردة.

هذه الكينونات يكون من الصعب اثباتها؛ ففيها يقوم خبراء من فروع مختلفة بالعمل على مشكلات متصلة بطرق مختلفة إلى حد ما، ويقوم الفيلسوف بمساعدة هؤلاء فى صياغة مشكلاتهم ونماذجهم، وفى التفكير بشكل أكثر وضوحا فى طبيعة وبناء الأشياء والعمليات موضوع المناقشة، وقد شعر الفلاسفة بالقلق من تلك الأسئلة حول العقل واللغة لألفيات قليلة؛ فهم يعرفون متى يكون من السهل أن تصبح مشوشة؟ ويمكن التمييز بين ثلاثة مجالات للإسهام الفلسفي(١):

- **فلسفة العلم**: تهتم بتعريف العمل والتوصل إلى رؤية شاملة له.
- **الميتافيزيقا**: تهتم بطبيعة التراكيب المجردة التي يقوم الإدراك المعرفي بدراستها، وعلاقتها بالأشياء الأكثر مادية.
- **نظرية المعرفة**: تهتم بالتفكير حول العلاقات المتبادلة بين التمثيلات، وكيف يقوم العقل بتنظيمها واستخدامها فى توليد المعرفة.

هكذا، لا يمكن فصل علاقة الفلسفة العارمة بالإدراك المعرفي، والتي تعد امتداداً لتاريخ طويل من التجاذب المستمر بينهما، حتى وإن كان العلم قد خرج من رحم الفلسفة، واستقل عنها، إلا أنها ظلت له بمثابة الأم، التي لا يستغني عنها أبداً.

فإذا كان الإدراك المعرفي هو مجموعة من الموضوعات التي تدرس العقل البشري، فإن الفلسفة كانت ولا تزال، الأرضية الصلبة التي يُبنى عليها العقل البشري معارفه كلها.

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 334.

ثانياً: منظومة الإدراك المعرفي

تُثار تساؤلات عدة حول منظومة الإدراك المعرفي، خاصة بعد أن أصبح من أعقد فروع العلم وأصعبها مراساً، وأيضاً أكثرها مستقبلية؛ والملاحظ أن الطريق الأمثل لفهم هذه المنظومة لم ولن يكونَ سهلاً دون فهمنا لعلاقة الإدراك المعرفي بالسلوكية، الحوسبة، والذكاء الإصطناعي.

أ – السلوكية:

ثمة إشارة هنا إلى بداية السلوكية، أنواعها، وأهدافها، ثم أوجه النقص فيها، مما أدى إلى الاستعاضة عنها بالطريقة المعرفية. حيث تعد السلوكية أقدم أنواع المادية التى أدت دوراً مؤثراً فى القرن العشرين، وهى فى صيغتها الأولية تصرح بأن العقل ليس سوى سلوك الجسد، ولا يوجد أى عنصر تكويني Constitutive للوجود العقلى سوى الجسد، وتأتى السلوكية بلونين: "السلوكية المنهجية"(*)، و"السلوكية المنطقية"(١)، وكان "واطسون" هو الذى وضع الموقف السلوكي عام ١٩١٣م، ورأى أن علماء النفس لابد أن ينظروا فقط فى المتغيرات التى يمكن ملاحظتها، مثل المؤثر الذى يتعرض له الكائن، والإستجابة التى تتبع هذا المؤثر؛ وقال بأنهم لا يجب أن يشغلوا أنفسهم بالعمليات التى لا يمكنهم ملاحظتها بطريقة علمية؛ مثل التفكير والخبرة الوعيية، وقد كان هدف السلوكيين إقامة علم النفس بوصفه علماً حقيقياً، يمكن مقارنته

(*) تميل السلوكية المنهجية لجعل النظام العصبي المركزي صندوقاً أسوداً، محتوياته مخبأة من البحث الدقيق، وبدلاً من الإنغماس فى مجرد البحث حول ما يحدث بداخله، فمن الأفضل التركيز على ما يمكن قياسه كما وتحليله موضوعيا، أى السلوك الذى يمارسه الكائن بوصفه استجابة لمثيرات مختلفة. أنظر في ذلك:
Botterill, G. & Carruthers, P., The Philosophy of Psychology, Cambridge university press, 1st published, m. k. 1992, P. 57.

(1) جون سيرل: مرجع سابق، ص ٤٦.

بأوضاع العلوم الأخرى مثل الفيزياء والكيمياء، وقد كان هدفا يستحق التقدير، ولكن كانت له تبعات سيئة على دراسة علم النفس لمدة نصف قرن تلت؛ فلقد كان من أثره، أن اقتصر علم النفس التجريبى أساسا على تسجيل الاستجابات الخارجية القابلة للملاحظة[1]، وفيما يلي نزيد الأمر توضيحاً:

لقد نشأت السلوكية بوصفها رد فعل ضد الاستبطانية، وقد قام الاستبطانيون بدراسة محتويات الشعور وبناءه خلال أشخاص مُدربين جيداً على أن يستنبطوا، أي، ينظرون داخل عقولهم ويصفون ما لاحظوه، تحت شروط مُتحكم فيها بعناية، بينما يؤدون مهام معرفية بعينها، وقد فشل علم النفس الاستبطاني، بشكل كبير، بسبب قابلية الاستبطان للخطأ، والذى مع ذلك كان، وسيلته الأساسية، ولكن ملامح علم النفس الاستبطاني وسماته، والتى كانت مسئولة بشكل كبير ومباشر عن إنهياره، هى الإختلافات الهائلة للبيانات الأساسية بين المعامل المختلفة، وبين الإفتقار إلى أية نظرية موحدة وقابلة للإختبار، ويمكنها تفسير تلك البيانات.

ومن ثم فقد توصل السلوكيون إلى أن المشكلة تكمن فى ذاتية الطريقة الاستبطانية؛ حيث قارنوا هذه الطريقة، والتى لا يمكن ملاحظة بياناتها بشكل مباشر إلا بواسطة الشخص نفسه، والتى لا يمكن أن تكون مؤكدة بشكل مستقل أو مثبتة بطرق ومناهج العلوم الفيزيائية والبيولوجية، حيث دائما ما تكون البيانات عامة، ولذلك، تكون قابلة للملاحظة بشكل مستقل، أو تكون موضوعية، وقد ذهب بعض النقاد السلوكيين لأبعد من ذلك، حيث اقترحوا أن الظواهر المجردة التى إدعى الاستبطانيون دراستها – العقل، الشعور، الإنتباه، والعمليات المعرفية – لا يمكن حتى أن تكون موجودة، وبناء عليه، لم تكن أشياء ملائمة

---

(1) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 3.

للبحث العلمى على الإطلاق، وقد اقترح السلوكيون أن يستبدلوا بالاستبطانية علماً موضوعياً للسلوك، تتم صياغته على أساس أكثر العلوم الفيزيائية نجاحاً(١).

مع ملاحظة أنه لم تكن السلوكية مقتصرة على علم النفس؛ ففلاسفة مثل "جلبرت رايل"(*)، "لودفيج فتجنشتين"، "رودلف كارناب" – الذى يأخذه "آير" مثالا للنظرية السلوكية التى رأت أن كل معنى الحياة النفسية والعقل، هى نماذج السلوك الخارجية(٢)– "أوتو نيوراث"، و"موريتز شليك"، جادلوا بأنهم إذا كانوا بأية حال نافعين لعلم السيكولوجيا، فإن مثل هذه الكلمات العقلية مثل التفكير، الإعتقاد، العقل، والشعور، وجب إعادة تعريفها فى صيغة، أو استبدالها بكلمات أكثر موضوعية، والتى أشارت فقط إلى الحركات التى يمكن ملاحظتها بوجه عام والخاصة بالكائن الحى، أو أشارت إلى الأحداث فى بيئتها(٣).

بمعنى آخر؛ امتدت هذه الرؤية السلوكية إلى الفلسفة قبل منتصف القرن العشرين عند "فتجنشتين المتأخر" فى كتابه "بحوث فلسفية"، و"جلبرت رايل" فى كتابه "تصور العقل The Concept Of Mind"(*)؛ وقالت السلوكية الفلسفية أو التحليلية إن السلوك العام هو ما

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 33٥.

(*) "جلبرت رايل" (١٩٠٠-١٩٧٦م) الفيلسوف الإنجليزي الذي هاجم تصور "ديكارت" عن الذهن، وذهب إلى أن صفات: النية، الذكاء، الاختيار، الرغبة، الإثارة، والخوف، وما إلى ذلك، ينبغي أن تفهم كلها على أنها صفات لميل أو نزوع نحو سلوك يتسم بخصائص بعينها في ظروف بعينها. أنظر في ذلك:

إمام عبد الفتاح إمام:المادية والمثالية،دار نهضة مصر ،القاهرة،بدون تاريخ،ص ٤٨.

(2) بهاء درويش: من الوضعية المنطقية إلى التحليل النفسي، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠١، ص ٢٠٤.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 33٥.

(*) أحدث هذا الكتاب تأثيرا مدويا على الدوائر الفكرية، وعالج "رايل" خلاله = =

نتحدث عنه عندما نشير إلى الأحداث والسمات الفعلية، سواء أكانت لدينا، أم لدى الآخرين[١].

كذلك،فقد حاول السلوكيون اكتشاف القوانين العلمية، أي، التعميمات الشاملة التى تصف، وتتنبأ، وتفسر العلاقات بين المثيرات التى واجهتها الكائنات الحية فى بيئتها، والاستجابات، أو الحركات، التى أصدرتها فى وجود تلك المثيرات، والمجال الأساسي الذي كان السلوكيون يبحثون فيه هو التعلم، وعلى سبيل المثال، كانت القوانين تنشد، والتى كانت تتنبأ

= التعارض بين النفس والجسد، وعده معضلة كاذبة، أو سوء فهم ناشئ عن الاستعمال المغلوط للغة، وحسب استدلال "رايل" القائل بأن بنية اللغات الهندية – الأوربية، التى تنتمى اليها اللغتان الفرنسية والإنجليزية، المسؤولة عن هذه المشكلة المزيفة، فمن الممكن أن نتكلم فى لغتنا – يقصد الإنجليزية – عن "النفس" وعن "الجسد" كما لو أنهما كيانان منفصلان ومستقلان كالتفاح والكمثرى. ويدعى "رايل" بأن كلمة النفس، وكذلك المصطلحات الأخرى الخاصة بالوقائع الذهنية هى نوع مختلف عن تلك التى تنطبق على الأشياء المادية، وأن الخطأ ناجم عن إستعمال هذه المقولات وكأنها منبثقة عن الطراز نفسه من المنطق، ويمكن مقارنة ذلك مع موضوع ذلك الأجنبى الذى وصل إلى حرم جامعي، فشاهد المكتبة والمطعم وقاعات المحاضرات والملاعب الرياضية، ومن ثم تساءل قائلا: لكن أين الجامعة؟ فـ"النفس" و"الجسد" حسب "رايل" ، ليسا كيانين منفصلين، لكنهما طريقتان لوصف الشيء نفسه، أما الإنفصال، الذى يقيمه "ديكارت" بين الإثنين، والذى ينعته "رايل" ساخراً باسم "الشبح في الآلة" Ghost In The Machine، فيأتى من خطأ فى المقولة، ومن إستعمال غير ملائم للغة، فما نعرفه عن نفوس الأخرين، بالنسبة لـ"رايل"، هو دائماً ناتج عن تصرفهم، لذلك، فإن "رايل" هو: الرأى الفلسفي المعاكس للسلوكية. أنظر في ذلك:

آلفرد جولس آير: الفلسفة فى القرن العشرين ، ترجمة بهاء درويش، مراجعة إمام عبد الفتاح، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٤، ص ٢٨٥.

(1) صلاح إسماعيل: هل العقل برنامج كمبيوتر، ضمن كتاب: الفلسفة التطبيقية لخدمة قضايانا القومية، تحرير أحمد مجدي حجازي، وآخرون، الدار المصرية السعودية للطباعه والنشر، القاهرة، ٢٠٠٥ ، ص ١٦١.

بالمعدل الذى عنده ستقوم الفئران بالضغط على القضبان عندما تتلقى مكافآت غذائية فى برنامج متغير وليس برنامج ثابت[١].

لقد قدم السلوكيون لمجال علم النفس؛ التشدد العلمي الذى لم يكن موجودا من قبل، إلا أن رفضهم للتفكير فى إحتمالية النشاط الذهنى الداخلى أدى إلى الإتجاه نحو معاملة العقل البشرى بوصفه صندوقا أسود، وكان أكثر السلوكيين تشدداً يعدون كل استجابة يظهرها البشر، لابد أن تكون نتيجة لمؤثر محدد، وليست نتيجة لنشاط ذهني داخلي، وأنه يجب رفض نظريات العمل الداخلى للمخ البشرى على أساس أنها غير علمية. وقد استنكر علماء النفس بسرعة هذه الآراء المتطرفة، لأن نظريات العمل الداخلى للعقل البشرى قد تحولت لتكون مفيدة بدرجة شديدة فى تفسير السلوك البشرى، ولأن البحث العصبى بدأ يسمح بأن تخضع هذه النظريات لتحليل علمي أكثر دقة. إن العقل البشرى ليس صندوقا أسود، إذ يمكن معرفة عمله الداخلى[٢].

كانت السلوكية ناجحة إلى حد ما بوصفها طريقة لتفسير أنواع بسيطة من السلوك، خاصة لحيوانات بسيطة معرفيا في مواقف مُقيدة بحرص، ولكن عندما حاولوا فهم السلوك الأكثر تعقيداً، فإنهم واجهوا عديداً من الصعوبات؛ فقد أصبح من الواضح أنه لا توجد ببساطة طرق جيدة لوصف سلوك معقد جداً، مثل الكلام، والتى تسمح بصياغة القوانين التفسيرية؛ فعلى سبيل المثال، عندما تحاول تطوير مبدأ عاماً يمكنك من التنبوء بما هي الظروف التي تفرض على شخص ما استخدامه لظرف أو حال، تماما كما يمكن لعالم الطبيعة أن يتنبأ بمدار كوكب ما، بالإضافة إلى ذلك، فإن كثيراً من السلوك – مرة ثانية، فإن

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P 335

(2) Jeffery, M., the Human Computer, 1st Ed, London: Little, Brown, 1999, P. 14.

السلوك اللغوي مثالاً ممتازاً على ذلك – لا يبدو أن يتم توليده خلال التراكيب المعرفية المعقدة، مُتضمنة تلك المسئولة عن التفكير المُعبر عنه، وتكون هذه التراكيب مثل قواعد النحو التى يقوم علماء اللغة بدراستها.

ومن ثم فقد ادعت السلوكية أن كل الكلمات العقلية من الممكن إعادة تعريفها فى صيغة السلوك القابل للملاحظة والوصف فيزيائياً، ولكن خذ فى اعتبارك أى عبارة عقلية، ولنقل "فكرة أن ملكة إنجلترا أغنى إمرأة فى العالم"، فإن التعريف السلوكى لتلك العبارة ربما يصلح كما يلى: "فكرة أن ملكة إنجلترا أغنى إمرآة فى العالم"، كونك ترجح أن تقول أشياء مثل "ملكة إنجلترا أغنى إمرأة فى العالم"، وكونك ترجح أن تجيب عن هذا السؤال "ما هى أغنى إمرأة فى العالم"؟ "بالطبع، ملكة إنجلترا"، وهكذا، فإن تعريفات مثل هذه – مع اختلافات كثيرة – تم إقتراحها على يد المدافعين عن النسخ المختلفة للسلوكية[١].

لكن مثل هذه التعريفات لا يمكن أن تنجح، لعدة أسباب، أولاً: كلمة "هكذا" فى نهاية التعريف ليست فقط اختصاراً لكثير من الميول dispositions والتى نكون كسولين فى تحديدها، ويكون عدد هذه الميول الضرورية لملء مثل هذا التعريف غير محددّ، حتى وإن كانت التعريفات اللانهائية ذات معنى، فإنها تكون، بالتأكيد، ذات إستخدام قليل فى التخصص العلمي.

ثانياً: هناك عديد من الأشياء والتى لا يكون لها المعتقدات الأساسية، ومع ذلك يكون لها الميول المعنية، على سبيل المثال، آلة التسجيل الشريطية مع عقدة الشريط، والتي تمثل بشكل متواصل "ملكة إنجلترا أغنى إمرأة فى العالم".

ثالثاً: توجد حالة الأشياء التى يكون لديها الإعتقاد، والذى نحن

---

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 336.

بصدده، ولكن ينقصها أى من الميول السلوكية، والتى تم تعريفها بشكل مفترض، إفترض مثلا أنه يتم تعـذيبك علـى يـد البـوليس الـسري Renganese والذى يريد أن يعرف ما هى أغنى إمرأة فـى العـالم، بحيث يتمكن من إختطافها أو إحتجازها مقابـل فديـة، وبـذلك يحـل مشكلات ديونه القومية، وأنت تعرف الإجابة. ولكن هل لديك الميل فى الاجابة عن أسئلتك بشكل صحيح؟

بالقطع لا! وبافتراض أنك بدأت فى الإنهيار من هـذا التعـذيب – بالنسبة لسلوكي عنيد جداً – فإن إجابتك من الممكن أن تكون بلا نفع أو فائدة لمعتقليك؛ فرغم أن مترجمهم ربما يأتى ويقول أشياء مثل "ملكـة إنجلترا أغنى إمرأة فى العالم"، فإن البوليس السرى لا يتحـدث سـوى بلغته، لذلك، فإنهم سيقولون فقط أشياء مثل (hoya pata englaterri nyoo I chen mikya)، والتى هى شيء مختلف فى قوله، ومن ثـم يدل على إعتقاد مختل، على أساس الإعتبار السلوكي القياسي[١].

رابعاً، فإن السلوكي ربما يحاول أن ينقذ هذا الاعتبـار بقولـه: إن الميول هى ميول لقول أشياء فقط عندما يريـد المتحـدث أن يبـرهن الاعتقاد، أو عندما يعتقد المتحدث أنه ليس هناك ضرر يمكن أن يـنجم عن ذلك، أو شيء من هذا القبيل، وأنه ليس فقط الكلمات الانجليزية هى ما تهم ، ولكن كذلك أى ترجمات لها، أى أية كلمات تعنى الشيء نفسه، ولكن هاتين المحاولتين رغم أنهما ربما تكونان الأمل الوحيد لإنقاذ هذه النظرية، فقد أديا إلى أن يصبح ممر الحديقة دائريا. كان هدف السلوكية تعريف الكلمات العقلية باستخدام الكلمات السلوكية فقط[٢]. فلقد قـرروا أن الحالات العقلية تتشكل من سلوك، والاستعداد للسلوك فقط، ولكن هذا يتعارض مع الحدس الكامن فى الفهم العام القائل أنه توجد علاقة سببية

---

(1) Ibid, P. 336.
(2) Ibid, P. 336.

بين حالاتنا العقلية الباطنية وسلوكنا الخارجي[١].

لكن هذه الاستراتيجية لانقاذ التعريفات الضعيفة كانت تعتمد على إستخدام الكلمات العقلية نفسها في تعريف كلمات عقلية أخرى، وهكذا، فإن السلوكية تبدو وكأنها تخضع، ليس فقط للصعوبات التجريبية، ولكن للإضطراب والتشوش المفاهيمي أيضاً.

إن فشل السلوكية أعطى دافعا لتبنى الطريقة المعرفية، فصعوباتها أوضحت أنه لكى تفهم بحق القدرات المعرفية المعقدة، فمن الضرورى أن تنظر داخل الكائن الحى، وأن تنتبه، ليس فقط للمثيرات المفروضة عليه واستجاباته لها (بالرغم من أنها مهمة بكل تأكيد)، ولكن أيضا للعمليات الداخلية التى تتوسط بين الإدراك الحسى والفعل، ولكن ما كان ينقص حتى مؤخرا، عندما تطور علم الحاسوب، نموذجا مناسبا للمعالجة الداخلية التى يمكن أن تدعم مثل هذا السلوك[٢].

ب – الحاسوب والإدراك المعرفي:

لا يمكن تجاهل دور الحاسوب كلية فى الإدراك المعرفى، لأن مصدر معظم مشكلات الإدراك المعرفى هو سيطرة الذكاء الاصطناعي[*] – الذى يعد جزءاً من علوم الحاسوب– على المجال[١]،

---

[1] جون سيرل: مرجع سابق، ص ٤٨.

[2] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 336.

[*] يهدف الذكاء الإصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الإنسانى عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وتعني قدرة برنامج الحاسب على حل مسألة ما، أو إتخاذ قرار فى موقف ما – بناء على وصف لهذا الموقف – أن البرنامج نفسه يجد الطريقة التى يجب أن تتبع لحل المسألة، أو للتوصل إلى القرار بالرجوع إلى عديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التى غذي بها البرنامج؛ ويعد هذا نقطة تحول مهمة تتعدى ما هو معروف باسم "تقنية المعلومات" التى تتم فيها العملية الاستدلالية عن طريق الإنسان، وتنحصر أهم أسباب استخدام الحاسب فى سرعته الفائقة. = =

بمعنى أن الذكاء الاصطناعى يمثل دوراً أساسياً فى الإدراك المعرفى(٢).

يدور هذا المبحث حول تطبيقين محددين للحاسوب، أصبحا علامة

= ورغم صعوبة تعريف الذكاء الإنساني بشكل عام، فيمكن إلقاء الضوء على عدد من المعايير التى يمكن الحكم عليه خلالها، ومن تلك المعايير؛ القدرة على التعميم والتجريد، التعرف على أوجه الشبه بين المواقف المختلفة، التكيف مع المواقف المستجدة، واكتشاف الأخطاء وتصحيحها لتحسين الأداء فى المستقبل .... إلخ. وكثيرا ما قرن الذكاء الإصطناعي خطأ بالسيبرانية Cybernetics التى تختص بالخصائص الرياضية لأنظمة التغذية الراجعة أو المرتدة، وتنظر إلى الإنسان بوصفه جهازاً آلياً، بينما يهتم الذكاء الاصطناعي بالعمليات المعرفية التى يستخدمها الإنسان فى تأدية الأعمال التى تعدها ذكية، وتختلف هذه الأعمال اختلافا بينا فى طبيعتها، فقد تكون فهم نصاً لغوياً منطوقاً أو مكتوباً، أو لعب الشطرنج أو البريدج، أو حل لغز، أو مسألة رياضية، أو كتابة قصيدة شعرية، أو القيام بتشخيص طبي، أو الاستدلال على طريق للانتقال من مكان إلى آخر، ويبدأ الباحث فى علم الذكاء الاصطناعي عمله أولا باختيار أحد الأنشطة المتفق على أنها ذكية، ثم يضع بعض الفروض عما يستخدمه الإنسان لدى قيامه بهذا النشاط من معلومات واستدلالات، ثم يدخل هذه فى برنامج للحاسب الآلي، ثم يقوم بملاحظة سلوك هذا البرنامج، وقد تؤدى ملاحظة البرنامج إلى إكتشاف أوجه القصور فيه، مما يفضى إلى إدخال تعديلات وتطوير فى أسسه النظرية،وبالتالى فى البرنامج نفسه،ويؤدى هذا بدوره إلى سلوك مختلف لبرنامج، وما يستتبعه من ملاحظة وتطوير.أنظر فى ذلك:

آلان بونيه: الذكاء الإصطناعي؛ واقعه ومستقبله، ترجمة على صبرى فرغلى، عالم المعرفة، العدد١٧٢ ، الكويت، ١٩٩٣، ص ١٣-١٤

(1) جوزيف ويزنبوم: قدرة الكمبيوتر والعقل البشرى،ترجمة صبحي الجابى، ط ١ ، دمشق، ١٩٨٨، ص ١٥. وأيضاً: محمد طه: مرجع سابق، ص ١٩٥.

(2) Bara, B. G., Cognitive Science: A developmental Approach to the Simulation of the Mind, Hove; Hillsdale, USA: Lawrence Erlbaum, 1995, P. 1.

مميزة فى الإدراك المعرفي، التطبيق الأول، انتشار الحاسوب بوصفه وسيلة مجازية فى زيادة فهمنا للعقل، وما ليس عليه العقل، وهذا المسعى يشترك فيه أنصار الإدراك المعرفي الذين يميلون إلى الفلسفة والتصورات. والتطبيق الثانى، الذى يرتبط بالأول بشدة، كتابة برامج الحاسوب التى تحاكى واحداً أو آخر من جوانب عمل المخ، ويسمى مثل هذا العمل، المحاكاة الحاسوبية، وهو فرع من الذكاء الاصطناعى، يتطلب درجة من الخبرة في البرمجة، وفهم لإمكانيات وحدود الحواسيب بوصفها أدوات عملية(١).

١ – تعريف الحاسوب:

الحاسوب آلة، والآلات تؤدى وظائف مادية محددة ومتكررة، على أساس وجود مدخلات بعينها، فعلى سبيل المثال، الآلة الكاتبة تعد آلة، عندما أعطيها مدخلات بعينها – مثل أن أضغط على مفتاح محدد – تستجيب لي بتحريك ذراع بعينه، ويتحرك الذراع نفسه كلما أضغط على المفتاح نفسه، وهكذا الآلات عموماً؛ فالآلة الكاتبة تُحول ضغطة – حركة أصبعي للأسفل – إلى فقرات أفقية على الورقة، ومحرك السيارة يحوى القوة الإحتراقية الناتجة عن الوقود المشتعل، وحركات اليد والقدم إلى حركة سريعة إلا أنها منضبطة؛ وهكذا، وقد تتنوع أنواع الطاقة المستخدمة، ميكانيكية أو كهربية وكهرومغناطيسية أو ذرية. وإحدى أهم السمات المميزة لمعظم الآلات أن وظائفها محدودة بصورة شديدة؛ فالتشكيل المادى لأجزائها يقيدها بأداء وظيفة واحدة محددة، فلا تستطيع مثلا أن تحول الآلة الكاتبة إلى شيء آخر دون أن تنزع أجزاءها وتعيد تركيبها مرة أخرى. ويمكن تسمية التشكيل المادى المحدد لأية آلة، بأنه

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), The Skilful Mind: An Introduction to Cognitive Psychology , Philadelphia : Open University Press, 1986, P. 198.

مكوناتها المادية(*)، أو الـ"هارد وير" Hardware (١).

وهناك حجة بسيطة تعضد هذا الرأى، فتركيب الحاسوب يتحدد خلال منظومة برمجياته "السوفت وير Software" – وهي مجموعة من التعليمات التى تملي عليه ما يفعله في ظل كل الظروف المحتملة – كما حددها مبرمجوه؛ وأيضاً خلال تركيبه المادي "هارد وير" – وهي الأجهزة الإلكترونية التي تتوافق مع التعليمات – كما حددها مصمموه، وبغض النظر عما إذا كان الحاسوب مبرمجاً على القيام بمهام بسيطة مثل تشغيل الكلمات، أم أنه كان مبرمجا على أن يكون ذكياً ومبدعاً وعاطفياً مثل البشر تماماً، فإنه يتصرف بطريقة تتحدد خلال التفاعل بين المؤثرات الخارجية مع مكوناته المادية والبرمجية، وفقاً لقوانين المنطق.

ولسوء حظ أولئك الذين يقولون إن الحاسوب لا يستطيع أن يمارس الإرادة الحرة بطريقة البشر نفسها، فهناك حجة بسيطة أخرى تساند الرأى القائل بأن البشر لا يمكن أن يمارسوا الإرادة الحرة، فتركيب المخ يتحدد عن طريق جيناتنا، وعن طريق الظروف الخارجية – وعلى سبيل المثال، فإن كان هناك مورد غير كاف للأكسجين أو زيادة في المواد السامة فى إمداد الدم المتجه للمخ، فإن ذلك سيوقف نموه –، ونحن نتصرف بطريقة يحددها التفاعل بين المؤثرات الخارجية وهذا

(*) تعرف المكونات المادية Hardware للنظام التحكمي في الحاسوب بأنها "العلم الذى يتناول تركيب الجهاز والدوائر الكهربية، ويتعامل مع الحاسوب بوصفه جهازاً إلكترونياً، له مواصفات خاصة به". أنظر في ذلك:

Churchland, P. M., Matter and consciousness: A contemporary introduction to the philosophy of mind, Cambridge, Mass.: MIT Press, 19٨٨, p.7.

(1) Gellatly, A. (Ed.)., Op. Cit, P. 19٩.

التركيب، وفقا لقوانين الطبيعة، وتختم الحجة بالحكم القائل بأنه لما كان قرارنا يتحدد كلية عن طريق جيناتنا والعوامل الخارجية وقوانين الطبيعة، فإننا ندرك أنفسنا على أننا نمارس الإرادة الحرة، لكننا في الواقع لا نمارسها[١].

والجدير بالذكر أن السؤال عما إذا كنا نمارس بالفعل إرادة حرة أم لا؟ أثير حوله كثير من الجدل من قبل الفلاسفة لمدة قرن تقريباً، ويساند "جيفرى" بشدة جانب أولئك الذين يدعون أننا لا نمارس إرادة حرة، ويعدون أن الإرادة الحرة ليست سوى مصطلح نستخدمه لوصف وجه محدد لخبرتنا عن الواقع، ومع ذلك، فبالنسبة للغرض من المناقشة الحالية، ما إذا كان يمكن أن تكون الحواسيب وعيية كالبشر أم لا، لا يعد من الضروري حل النزاع حول الإرادة الحرة بطريقة أو بأخرى، والسبب أن هناك مشابهة مادية بين البشر والحواسيب، وعلى حد دراية علماء الفيزياء، فإن البشر والحواسيب يتكونون من الذرات الميكروسكوبية ذاتها، وتتفاعل هذه الذرات وفقا لقوانين الفيزياء نفسها، لذلك، فإن أي زعم في صالح، أو ضد، الإرادة الحرة عند البشر سينطبق بالصورة نفسها على الحاسوب، وإذا ساد الزعم القائل بأن الحواسيب لا يمكن أن تمارس الإرادة الحرة كالبشر، فلابد أنه يمكن التعرف على شئ ما خاص بالبشر يجعلنا مختلفين عن الحواسيب بصورة جوهرية. وهذا إن دل على شيء، فإنما يدل على أن وجود خط فاصل بين الإنسان والآلة، بصدد إتخاذ القرارت وإصدار الأحكام، محكوم عليه بالعقم[٢].

---

[1] Scriven, M., the mechanical concept of mind, in Anderson, A. R. (Ed.), minds and machines, prentice hall, new jersey, U. S. A, 1964, P. 25.

[2] Ibid, P. 26.

يعد الحاسوب بناء أساس ثابت أو الهاردوير، ولكن بقدر هائل من المرونة، والفضل هنا يعود إلى الذاكرة، والذى يمكنه أن يخزن كلا من البرامج والبيانات[١]. وبالنسبة لمعظم الآلات، فإن الأجزاء المادية هى التى تحدد وظيفتها، وبمعنى ما ينطبق كل هذا على الحواسّيب؛ فأى حاسوب محدد يتلقى النبضات الكهربية بوصفها مدخلات، ويُحرك النبضات بداخله بطريقة تتحدد تماما بتشكيله المادى، وينتج فى النهاية مخرجات كهربية مُحولة ؛ فإذا غذيت جهاز الحاسوب نفسه بالمدخلات نفسها، فسوف تحصل دائما على ذات المخرجات - بشرط ألا تعطب المكونات المادية -، ومع هذا كله، فإننا نواجه اختلافا كبيرا عندما ننظر إلى وظيفة الحاسوب؛ فليس باستطاعتنا تحديد وظيفة محددة له، كما نفعل مع الآلة الكاتبة، بل بالأحرى يمكننا القول بأنه يعمل بمعالجة الرموز، وهذا يعني أن الذكاء الإصطناعي يفرض نفسه بالقوة ويثير الجدل فى آن معاً، ليس بسبب إنجازاته العلمية، بل بسبب الرمز المجازي الذى يكمن خلف برامجه: أى الفكرة القائلة بأنه ينبغي النظر إلى الكائنات البشرية على أنها حاسوب الطبيعة الرقمي[٢]. وإذا لم يكن الكلام هنا واضحا، فيمكن توضيحه بأنه من الناحية النظرية يمكن أن تجعل الحاسوب يقلد أية آلة أخرى يمكن تخيلها، دون أن يغير من مكوناته المادية ؛ ويتم هذا عن طريق تقسيم المدخلات إلى مجموعتين، تسمى إحداهما البرنامج، وهو ما يحدد كيف يتم تناول المجموعة الثانية من المدخلات، كما ذكرنا سلفاً.

نعود لبرهة للآلة الكاتبة، إنها تعمل بالطريقة التى تعمل بها، لأن

---

(1) Dennett, D. C., Consciousness Explained, Boston : Little, Brown, 1991, P. 211.

(2) ديفيد بولتر: الذكاء الإصطناعي، ترجمة عبد الكريم ناصيف، الثقافة العالمية، العدد ٢٤ ، سبتمبر، الكويت، ١٩٨٥ ، ص ٣٧.

هناك مجموعة من الرافعات والقضبان التى تربط مفاتيح محددة بأذرع طارقة محددة، ومن السهل هنا أن نعرف كيف تعمل الرافعات إذا كشفنا غطاء الآلة، ولكن إفترض مثلا أنه يمكن إحكام غلق الغطاء، بحيث لا يمكنك النظر بالداخل، وافترض أيضا أنه كان من المفترض استبدال الوصلات الميكانيكية بين المفاتيح والأذرع بوصلات كهربية يتم تحويلها عن طريق الحاسوب، إذا ما قمت ببرمجة الحاسوب، بصورة سليمة، فلن يمكنك القول إن الوصلات ليست ميكانيكية، بمجرد الكتابة على الآلة الكاتبة[1].

ولكن الواقع أن الحاسوب يجعل الآلة الكاتبة أكثر جمعا للفنون؛ إذ يمكنني أن أبرمجه بحيث إن أى مفتاح تضغط عليه يتسبب فى الضغط على أي ذراع تفضله، ويمكنني أيضاً أن أجعل ضغطة واحدة على زر من أزراره تتسبب فى كتابة كلمة أو جملة تامة.

يقوم برنامج الحاسوب بهذا أساساً عن طريق إعلام الحاسوب بالمخرجات التى يجب أن يحددها لمدخلات بعينها أو مجموعة من المدخلات؛ وإذا ما عرفنا كل من مدخلات مفاتيح الآلة الكاتبة المختلفة، عرفناه أو ساويناه برقم واحد، لكنه اعتباري، وعرفنا أو ساوينا المخرجات الناتجة للأذرع بأرقام أخرى، فإن جزءا من البرنامج قد يمكن التعبير عنه، هكذا: إذا كان المدخل ٢٧، إجعل المخرج ٣٦. أو إذا كان المدخل ١٣، إجعل المخرج ١١ ثم ٣ ثم ١٥ ثم ١٩[2].

إلا أن الشئ الذى يجب ملاحظته، أن الحاسوب لا يعرف ما الذى تشير إليه هذه المدخلات والمخرجات فى عالم الواقع، فليست لديه أية وسيلة لمعرفة مثلا في هذه الحالة بعينها، إن الرقم ٢٧ يقابل الضغط على المفتاح "W"، أو أن المُخرج "٣٦" ينشط ذراع حرف "W"؛

---

[1] Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 199.
[2] Ibid, P. 199.

فبالنسبة للحاسوب تعد هذه الأشياء مجرد رموز يبعثرها وفقاً لقواعد البرنامج، وربما تكون هذه الرموز قيادة سيارة، أو حساب مصاريف أجور، أو بدء حرب عالمية ثالثة.

هكذا يمكن أن نفهم برنامج الحاسوب على أنه مجموعة من التعليمات موجهة له، ليتعامل مع الرموز بطريقة بعينها، عندما يتلقى مدخلات بعينها، إنه آلة عامة الأغراض، يُحوله البرنامج، في الفترة التي يحمل عليه فيها، إلى آلة محددة تقوم بوظيفة محددة.

ولا يهمنا هنا أن نعرف كيف تقوم المكونات المادية للحاسوب بتخزين البرامج والبيانات، ويمكن للمرء أن يتخيل المكونات المادية على أنها مجموعة من آلاف الخلايا الكهربية، تتصل ببعضها بطريقة محددة، ويمكن تشغيل أو إيقاف كل منها بتطبيق التيار الكهربي على عدد صغير نسبياً من الخلايا، والبرنامج يحدد تسلسل ومنطق مرور النبضات خلال المكونات المادية، وقد تغيرت الحواسيب بصورة كبيرة، فبينما كانت توجد فى الماضي صمامات، نجد آلاف الرقائق[1]، أو الشرائح الإلكترونية Electronic Chips الرقيقة من بلورات السيليكون المستخلصة من الرمال[2].

بالرغم من هذا، فإنه بالإمكان تشغيل برامج وضعت منذ ما يقرب من أربعة عقود والحصول على النتائج نفسها بالضبط، ومثلما تحاكى الحواسيب غيرها من الآلات، تحاكى أيضا بعضها البعض، ولم تغير تطورات المكونات المادية نوع البرامج التى يمكن تشغيلها، بل إن هذه التطورات كان المراد منها أن تجعل الحواسيب أرخص وأسرع، وأكثر

---

(1) Ibid, P. 199.

(2) نبيل على: قضايا عصرية ورؤية معلوماتية: نموذج للكتابة عبر التخصصية، دار العين للنشر، القاهرة، ٢٠٠٦، ص ١٨٢.

قدرة على التعامل، برامج أكثر، وبيانات أكثر[١].

وهناك أسباب للإعتقاد بأن التفاعل بين الإنسان والحاسوب ميدان حقيقي لتطبيق نظريات الإدراك المعرفي، فهذا التفاعل هو هندسة وتصميم فرع ثانوي مهتم بكيفية بناء واجهات إنسانية، وكذلك مجموعة من موضوعات البحث في دعم العلوم، إن موضوع أو فكرة التفاعل بين الإنسان والحاسوب يمثل دوراً مختلفاً فى الفروع الموجهة بالتصميم فى مقابل تلك الموجهة بالعلم، وفي جزئية علم الحاسوب المهتم ببناء نظام، فإن الواجهة الإنسانية واحدة من المكونات الرئيسة للأنظمة التفاعلية بشكل نموذجي، تمثل أكثر من نصف خطوط شفرة النظام، وفي مجال التصميم الصناعي، تكون الواجهة الإنسانية أيضا واحدة من الأشياء المراد تصميمها، ولكن في الإدراك المعرفي، فإن التفاعل بين الإنسان والحاسوب هو مجال تطبيق للعلم، ومهام التفاعل بين الإنسان والحاسوب تمنح بيئات لاستكشاف مسائل نظرية مهمة ومتعددة فى الإدراك المعرفي مثل إكتساب المهارات وانتقالها[٢].

من ناحية أخرى، فإن الإدراك المعرفي يسعى إلى النظريات العامة للفهم والمعالجة الإنسانية، فلا يوجد شخص هنا: إن صحة النظرية تم تحديدها خلال الدحض والمثال المعاكس – وكلاهما جدلي وتجريبي – وليس خلال فعل وسلوك أى شخص بعينه، مُستخدم أو موضوع، وقد تم افتراض النموذج وتصوره بشكل مجرد، ولكن لم يتم استخدامه فى الحقيقة، فالنماذج هى موضوع النظرية. وفى مجال التفاعل بين الإنسان والحاسوب، فإن النموذج هو الذى لا يحتاج فقط إلى أن يحتكم إلى

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 200.

(2) Oakhill, J & Garnham, A. (Ed), Mental Models in Cognitive Science: Essays in Honour of Phil Johnson-Laird, East Sussex : Psychology Press, 1996, P. 239.

الشخص الذى صنعه، ولكن يجب أيضا أن يكون له معنى "للمستخدم" – حتى الجزء النظرى منه –، ولمجموعة مصممى ومهندسى واجهة المستخدم المسئولين عن تصميم النظام وتنفيذه(١).

تشير عديد من الإختلافات والفروق بين استخدام "النموذج" بوصفه بناءً نظرياً، و"النموذج" بوصفه جزءاً من التصميم العملي لواجهات المستخدم، إلى التمييز بين العلم والهندسة في شكل النظريات السيكولوجية وتطبيق النظام، والإختلاف يمكن رؤيته بكل وضوح فى اللغة المنمقة المُستخدمة عند الحديث عن أجهزة الحاسوب، فعلى سبيل المثال، وفى مقدمة كتاب "قراءات فى التفاعل بين الإنسان والحاسوب"، يقول "بيكر": "إن أنظمة الحاسوب موجودة فى كل مكان فى مجتمعنا؛ فأطفال المدارس، الدارسون، القائمون بأعمال السكرتارية، أمناء الصندوق فى البنوك، المديرون، الموظفون الإداريون، الممرضات، عمال المصانع، صناع الرسوم المتحركة، عمال المطابع، المهندسون المعماريون، والمصممون، جميعهم يكتشفون أن أجهزة الحاسوب أدوار وتوقعات مختلفة، تعزز بعض المهن وتتفه وتقلل من أخرى؛ وبعض أنظمة الحاسوب تعمل بتدخل قليل أو بلا تدخل، ولكن معظمها تفاعلى، فلها مستخدمون بشريون، يكونون مشغولين بمهام تحتاج لمساعدة الحاسوب، وواجهة الإنسان والحاسوب، تُسمى أيضا واجهة المستخدم، وهى فى الغالب العامل الوحيد والأكثر أهمية فى نجاح أى نظام أو تطبيق تفاعلى، أو فشله"(٢).

مع ملاحظة أنه لا يوجد شيئ نظرى أو تجريدى حول أجهزة الحاسوب هنا، فهى اللاعب الرئيس الواضح خلال الحديث عن التفاعل بين الإنسان والحاسوب، ففى الإدراك المعرفي، يكون الحاسوب أكثر

---

(1) Ibid, P. 239.

(2) Ibid, P. 239.

من مجرد لاعب يشبه الشبح، والذى ربما يُسمع، ولكن لا يُرى: هناك ميزةٌ غير مُجادل عليها للحاسوب، أنه يعطي حلا إستعاريا للإنقسام التقليدي بين المخ والعقل، فالحاسوب نظام فيزيائى منظم، ولكن من وجهة نظر منطقية فلا يهم ما إذا كان مكوناً من محركات، صمامات، ترانزستورات، أورقاقات صغيرة، فإذا كانت مجموعة الدوائر الكهربية الخاصة به ملائمة، فيمكنه بذلك أن يقلد سلوك أى حاسوب آخر ويحاكيه، والأمر الحاسم هنا ليس إدراكه الفيزيائى، ولكن منطق عملياته[1].

أضف إلى ذلك أنه قد تم تزويد النموذج الضرورى للمعالجة الداخلية بواسطة الحاسوب الرقمي، وقد أوضح الحاسوب للعلماء المعرفيين أن من الممكن تفسير السلوك الذكى للنظام المعقد دون الافتراض المسبق لذكاء مكوناته خلال استخدامه فكرة نظام معالجة المعلومات[*]، والنموذج الحسابى للتفسير. وقد أظهر هذا النموذج أيضا إمكانية تحليل المعنى بصيغة الحالات المفسرة وظيفيا للأنظمة الفيزيائية، وهى ما أسماها كلا من"تويل" و"سيمون" (١٩٧٦م) فكرة

---

[1] Ibid, P. 239.

[*] محاولة تعريف المعلومات تثير الحماس فى أكثر من إتجاه، ومن ثم، يمكن أن تختلط مجموعة تعريفات لها تتعلق باللغة، أو الإصطلاح؛ أو الهيئة التى تكون عليها، أو الغاية منها، أو كيفية تحققها، وتعدد وسائل الحصول عليها أو عرضها. لنحاول أن نضع لها تعريفا بأنها: مجموعة من الحقائق والأفكار تصاغ فى إطار علاقات منطقية، تضيف لحصيلتنا المعرفية زاداً ملائماً، ومن ثم تعد سبلاً للإتصال المعرفي بين أبناء الجيل الواحد، أو بين الأجيال المتعاقبة. وفى نطاق الدراسات الحاسوبية تعد المعلومات حالة قابلة للتناول أو المعالجة Processed، وتتكون المعلومة هنا من رموز وعلاقة بين تلك الرموز أو استدعائها. أنظر في ذلك:

محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية؛ بحث في فلسفة العقل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية،٢٠٠٣، ص ٧٤.

نظام الرمز الفيزيائي. أخيرا، كل ذلك اقترح نموذجاً للعلاقة بيين العقل والجسد، والتي تكون ذات طبيعة فيزيائية بشكل كبير، فهو لا يفترض ثنائية المادة، ولكنه يتجنب مخاطر السلوكية، ولا يتضمن تقليص العقلي إلى الفيزيائي. نعرض أولاً كيف يكون الحاسوب الرقمي باعثاً لتلك الأفكار، ثم بعد ذلك نتحول لإدراكها في عمل الإدراك المعرفي.

كان من المعتقد لسنوات عديدة، خاصة فى ذروة أيام السلوكية أن هناك طريقتين فقط لتفسير السلوك الذكى: فيزيائيا أو عقليا، والتفسيرات العقلية عملت بواسطة الإشارة إلى "الأعمال الداخلية للعقل" أو – كما أسماها "رايل" – "الشبح فى الآلة"(١). كما سبق وذكرنا. لقد إستهزأ "رايل" بهذا العنصر من تصور "ديكارت" ووصفه بمبدأ الشبح فى الآلة؛ ووفقاً لهذا المبدأ، كل منا شبح – عقلنا – يسكن في آلة – جسدنا – (٢). بمعنى آخر، إن ما يقصده "رايل" بالشبح ؛ العقل أو النفس، أما الآلة، فهى الجسم، يعنى بذلك إنكار جوهرية النفس أو العقل(٣).

مثل هذه التفسيرات كان يُنظر إليها بازدراء، لأنه كان ثمة جدل على يد "رايل" وآخرين، بأن أى تفسير عقلى يمكن فقط أن "يفسر" الذكاء خلال الاحتكام إلى التراكيب أو العمليات التى كانت نفسها ذكية.

على سبيل المثال، خذ فى اعتبارك مناظرة إفتراضية بين نفسك، بوصفك عالماً معرفياً، وبين فيلسوف من مدرسة "رايل"، أنت تريد أن تفسر قدرتك على أن تأتى بأمثلة فى مناقشة لفلسفة العقل خلال الإحتكام إلى العمليات العقلية، "حسنا"، ربما يقول الفيلسوف، "إئتنى بعمليات مرشحة مقبولة" – ليس بالضرورة كل التفاصيل –، "أنت ربما تجيب، "توجد عملية ما تقوم بانتقاء الملامح والسمات المهمة للموضوع المراد

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 33٧.

(2) جون سيرل: مرجع سابق، ص ١٨.

(3) ألفرد جولس آير: مرجع سابق، ص ٢٨٥.

مناقشته"، وعملية أمين المكتبة التى تفحص مستودع ذاكرتى، من الأمثلة الفلسفية للبحث عن أمثلة لها بعض من تلك السمات، وهناك "نموذج المُناغِم" والذى يجد أقربها لما أحتاجه، وهناك Augmenter والذى ينظم التفاصيل.

من هنا يمكن للفيلسوف أن يجادل بأن "جميع هذه العمليات الداخلية جيدة وملائمة"، ولكن كل واحدة منها يجب تطبيقها بذكاء، إذا كان "مُنتقى السمة"، له أى فائدة، فيجب أن ينتقى السمات الصحيحة، وإذا كان "أمين المكتبة" يقوم بعمله على أتم وجه، فيجب أن ينتقى أفضل الأمثلة، وهكذا.

وكل هذه المهام تتطلب نوعا من الذكاء، ولذلك، فإن تفسيرك لقدرتك يتطلب منا أن نفسر ذكاء أنظمتك الفرعية، ونعود إلى حيث بدأنا، فقط مع مشكلات أكثر، أى كثيرا جدا بالنسبة للأشباح فى الآلات[1].

لقد أعطي ظهور أجهزة الحاسوب الرقمية نمودجا للتفسير، يقدم ردا على هذا الجدل – والذى ربما نسميه نكوص "رايل" –، تخيل كيف نقوم بتفسير وتوضيح قدرة الحاسوب على أداء الأعمال التى يقوم بها، ونحن نحدد العمليات الفرعية لتفسير أنشطة العمليات الرئيسة، والعمليات الفرع – فرعية لتفسير أنشطة العمليات الفرعية – وهكذا حتى نصل لمستوى العمليات الأولية للمعلومات، ورغم أن عمل البرنامج كله ربما يبدو وكأنه يتطلب ذكاءً وتألقاً – بخاصة إذا كان يعطى بشكل دقيق أمثلة فلسفية جيدة –، إلا أن العمليات التى يتحلل خلالها عند المستوى الأول – الروتينيات الفرعية الأساسية – تتطلب فقط ذكاءً متوسطاً، وكلما ننزل إلى مستويات التحلل فى التفسير، فإن شرارة الذكاء المطلوبة للعمليات عند كل مستوى تدريجي ما، تصبح ضعيفة، حتى

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 337.

نصل إلى تعليمات لغة الآلة، والتى تكون سهلة فى تنفيذها آليا، ويتم طرد الشبح بتقليصه تدريجيا إلى عمليات شكلية بسيطة كلما نتوسع فى التفسير. ومن فكرة نظام معالجة المعلومات، ليس هناك سوى خطوة قصيرة لفكرة نظام الرمز الفيزيائى، وسنقوم بتناول كلا المفهومين بكثير من الدقة لاحقا، ولكننا الآن نلاحظ أن ما يقوم به الحاسوب عملية رموز[1]. وهى تلك الإشارات المتصلة بأشيائها بمزايا للاستخدام أو المرافقة، وبعض الباحثين أكدوا على أن استخدام الرموز هو الشىء الوحيد الذى يظهر أو يبين وجود العقل والأوضاع الذهنية[2].

وطالما أن الحاسوب عملية رموز، فالمفاهيم دائما ما تكون لها طبيعة ثنائية؛ من ناحية، هى أشياء فيزيائية – مثل الحبر على الورق، الدفعات الكهربية، والتسجيلات المغناطيسية فى الحاسوب –، ومن الناحية الأخرى، فإنها تمثل أشياء غير نفسها؛ حيث يقوم الحاسوب بمعالجة تلك الرموز وفقا لقواعد بعينها، وتكون معانى هذه الرموز مرتبطة بهذه القواعد

باختصار، يقترب عالم المعرفة من معالجة المعلومات عن طريق التمييز بين العمليات الأساسية للرموز والعلاقات التمثيلية بين الرموز وما يرمز لها، ولكن ذلك الحاسوب ليس فى حاجة إلى أن يعرف معانى تلك الرموز؛ فهو يقوم بتعليب الرموز، بينما العقل الإنسانى يملك أشياء أكثر من الرموز غير مترجمة، إنه يعطى معنى للرموز، والحاسوب يؤدى عملياته على الرموز خلال إجراءات تعتمد فقط على خصائصها الفيزيائية ، والعمل البارع هنا بالطبع، هو الحصول على الخصائص الفيزيائية والهادفة أو الدلالية للرموز، للقواعد، للآلة، مستخدما إياها لكى تتناغم وتتلاءم بالطريقة الصحيحة، وهذا جوهر نظام معالجة

---

(1) Ibid, PP. 33٧ – 338.

(2) Anderson, J. R., Op. Cit, P. 12.

المعلومات؛ فالشيء الذى يجعل العقل مهماً، مقدرتـه علـى معالجـة المعلومات[١]. فإنه يحول المعلومات عن العالم إلى رموز، ويعمل على تلك المعلومات بطريقة يمكن تمييزها بأنها ذات معنى وهـدف، ويـتم بناؤها لمجموعة من الأجزاء المتفاعلة والمنظمة وظيفيا، والحاسـوب الرقمي مثالاً نموذجياً لتلك الأفكار، وقد أعطى دليلا مثيـرا علـى أن الأداء الذكي يمكن أن يكون نتاجا لنظام الرمز الفيزيائي.

المادة الأخيرة عن الأفكار الممنوحـة للعلـم المعرفـى بواسـطة الحاسوب الرقمي؛ هي تفسير للعلاقة بين العقل والجسد، والتى ليـست ثنائية بشكل مثير للاعتراض – كما فى النظرية الديكارتيـة البـسيطة للعقل – وليست إختزالية بشكل غير مرغوب فيه – كما فـى النظريـة السلوكية البسيطة للعقل –. الفكرة هنا، والمعروفة بالمذهب الوظيفي، أن الحالات العقلية، مثل المعتقدات، والعمليات العقلية، مثل التفكير أو إتخاذ القرار، ليست سوى حالات فيزيائية تم وصفها وظيفياً، فالحالة الفيزيائية نفسها فى أنظمة منظمة بشكل مختلف ربما تنتج حالات عقلية مختلفـة. والحالة العقلية نفسها ربما تُدرك بطريقة مختلفة جدا فى أنظمة فيزيائية مختلفة[٢].

هكذا إذن كان هذا حال أجهزة الحاسوب، فعنـدما يقـوم حاسـوب شخصى صغير، وآخر كبير بأداء العملية الحسابية نفسها، فيكون بينهما قليل من التشابه من وجهة نظر فيزيائية، رغم أنهما من الناحية العملية ربما يكونان متطابقين. وبشكل مشابه، فإن حاسوب ما يـؤدى عمليـه حسابيه بعينها، باستخدام روتين فرعى محدد للغة الآلـة، ربمـا فـى

---

(1) نبيل علي: قضايا عصرية، ص ١٧١. وأيضاً: جون سيرل: مرجع سابق، ص ٧١.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 338.

برنامج[*] Program، يتم تقرير حركة شطرنج - إذا كان ذلك الروتين الفرعى فى ذلك السياق "مُقيم وضع" - وربما في برنامج آخر يتم تقرير شراء لحم خنزير - إذا كان فى ذلك السياق مُقيم متوقع للكسب، إن الحالات الحسابية ذات المستوى المنخفض - وربما الحالات الفيزيائية - تكون هى نفسها، ولكن التفسيرات الوظيفية ذات المستوى المرتفع والتى تستقبلها تكون مختلفة بشكل جوهرى.

هذه الحقيقة عن أجهزة الحاسوب، تقترح على نحو أكيد سؤالا مخادعا: هل من المحتمل أن يكون مثل ذلك صحيحا مع العقول البشرية؟ إن حالاتنا السيكولوجية ربما لا تكون قابلة للتقليص إلى حالاتنا الفيزيائية، نظرا لأن الحالات الفيزيائية المختلفة ربما تكون مرتبطة بالحالة السيكولوجية نفسها، والعكس بالعكس[١].

إذن يكون الإفتراض هنا، كما يبدو، وجود سلسلتين متواصلتين من الأحداث، إحداهما فيزيائية والأخرى عقلية، وأحيانا يكون ثمة تفاعل بينهما[٢]. بمعنى أن الاحداث تتخذ صفة عقلية أو سيكولوجية، ولم يعد يتبع ذلك أن هذه الجهة تكون منفصلة أو متميزة بشكل وجودى عن الأحداث الفيزيائية الفعلية التى تحدث فى الجسد، وبخاصة فى المخ[٣].

(*) البرنامج؛ يعرفه "كولن ماكجن" بقوله: إنه ضرب من الحوسبة أو العمليات الحسابية الدقيقة Algorithm لمعالجة الرموز ببراعة واضحة ومهارة عالية. أنظر:

Mginn, G., the character of mind, oxford university press, 1996, p. 115

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 338.

(2) Place, U. T., Is Consciousness a Brain Process? British Journal of Psychology, Vol.47, No.1, 1956, P. 48.

(3) Robinson, D. N. (Ed.), the Mind, Oxford: Oxford University Press, 1998, P. 13.

ولكن ذلك لا يستلزم ثنائية المادة؛ فكل حالة سيكولوجية محـددة – أو رَمزية – هي حالة فيزيائية محددة – وهو رأى معـروف بنظريـة التطابق الرمزي –، ولكن ليس كل نوع من الحالة السيكولوجية يكـون نوعاً من الحالة الفيزيائية، والعكس صحيح. وهذا يعنى أنـه لا توجـد حاجة لأى غموض حول نوعية الشئ الذى تكون عليه أيـة عمليـة أو حالة سيكولوجية بعينها – فإنه عملية أو حالة فيزيائية محددة – ولكننـا لسنا في حاجة إلى أن نلتزم بالرأى القائل بأنه متى تحدث تلك العملية أو الحالة الفيزيائية فى شخص ما، تحـدث العمليـة نفـسها، أو الحالـة السيكولوجية فى ذلك الشخص، أو العكس[١].

هذه هى الطرق التى بها قام الحاسوب الرقمي بتيسير التحول مـن السلوكية إلى الإدراك المعرفى.

٢ – الحاسوب بوصفه صورة مجازية Computer Metaphor **عن العقل:**

رغم أن الوعى المبكر لدى علماء المعرفة بقصور الحاسوب عـن أداء بعض عمليات التفكير الإنسانى التى تتسم بالتعقيد والمرونـة فـى الوقت نفسه، فإن ذلك لم يمنعهم من اتخاذ الحاسوب مجازاً أو نموذجـاً للبحث والتنظير فى التفكير الإنسانى، وخاصة فى المراحل الأولى مـن علم المعرفة[٢].

تفشل استعارة "العقلَ بوصفه حاسوب" في أن تجذب أشكال بـارزة للأداء العقلى البشرى؛ فالذاكرة والتفكير فى الحياة اليوميـة لا يكونـان منفصلين عن العقل، ولكنهما جزء منه، إننا نفهم المهام المعرفية، ليس فقط بوصفها غايات فى حد ذاتها، ولكن بوصفها وسيلة لتحقيق أهـداف أكبر، وغايات، ونحن نقوم بهذه المهام فى تفاعل ثابـت مـع القيـود والموارد الإجتماعية والمادية، بعكس أجهزة الحاسـوب التـى تجلـس

---

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 338.

[2] محمد طه: مرجع سابق، ص ١٨٣.

وتفكر، فإن البشر يفكرون بينما هم يلعبون، يعملون، ويبدعون(١).

من هذه الزاوية، فإن كثير قد صدمهم التشابه الكبير بين الحاسوب والمخ البشري، ونتج عن ذلك إحتمالية أكبر لفهم العمليات العقلية، وفيما يلي بعض هذه التشابهات التي تم فرضها(٢):

• هناك مجموعة من جوانب السلوك البشرى يمكن محاكاتها بالحاسوب بنجاح؛ ولنأخذ مثال على ذلك، حين كتب "سيجلر" ١٩٨٦م برنامج حاسوبي يحاكى أداء الاطفال فى مسائل الطرح – مثال: خذ ٤ من ٦، أى إنه عندما يعمل البرنامج على الحاسوب يرتكب الأخطاء نفسها التى يرتكبها الأطفال، ويتحسن أداء الحاسوب أيضا بوصفه نتيجة للتجربة أو الخبرة التى يكتسبها كليهما؛ ولأن "سيجلر" قد وضع البرنامج، فهو في وضع جيد لوصف منطقه الأساسي، ويمكن أن يفرض منطقه بوصفه نموذجاً افتراضياً للطريقة التى يتعامل الأطفال بها فعليا فى مهمة مسائل الطرح، وإذا استخدم الأطفال منطقه، فسوف ينتجون بالضبط نمط أخطاء التوقيت نفسها التى يوضحوها بالفعل، ومع هذا، لابد أن نتذكر وجود نظم ممكنة أخرى يمكن أن تنتج النتائج نفسها.

• يمكن القول بأن ثنائية " المخ – العقل" تناظر ثنائية الهاردوير

---

(1) Cole, M. & Others (Eds.), Mind, Culture, And Activity, Seminal Papers From The Laboratory Of Comparative Human Cognition, Cambridge: Cambridge University Press, 1997, P. 356.

(2) نبيل علي: قضايا عصرية، ص ص ١٨٦ - ١٨٦. وأيضاً:

– محمد طه: مرجع سابق، ص ١٨٤.

– محمد نبهان سويلم: الذكاء الإصطناعي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٠، ص ١٩.

- Wilson, E. A;, Op. Cit, PP. 107 – 108.

- Anderson, J. R., Op. Cit, P. 12.

والسوفت وير، ومن حيث البنية العامة، فالحوسبة الطبيعية، أو آليات التفكير الذهنى، تناظر وحدة المعالجة المركزية للحاسوب، فى حين تمثل عناصر الحواس والأطراف وحدات الدخل والخرج فى النظم الآلية، وفيما يخص الذاكرة، فكما أن للذاكرة البشرية مستويين: ذاكرة قصيرة المدى، وذاكرة طويلة المدى، فللحاسوب أيضا ذاكرته المتطايرة قصيرة المدى، التى يستخدمها فى إجراء العمليات الحسابية والمنطقية، وذاكرة طويلة المدى، المتمثلة فى وسائط التخزين الدائم من أقراص مغناطيسية وضوئية

- يمكن أن نصف كل منهما على أنه ينجز مهامه خلال مجموعة من العناصر المتماثلة فى كليهما، تؤدى وظيفة بسيطة؛ ففى الحاسوب، يمكن أن نشغل الخلايا الكهربية أو نفصلها، وفى المخ البشرى، يمكن أن تثار الخلايا العصبية أو تثبط.
- هناك تنظيم متبادل بين التفكير البشرى وحساب الآلة، فكلا من المخ والحاسوب يقبل المعلومات، يعالج الرموز، يخزن المعلومات فى الذاكرة، ويسترجعها مرة ثانية، يصنف المدخلات، ويميز النماذج والأمثلة .. إلخ.
- يمكن النظر إلى كل من المخ والحاسوب على أنهما معالجات للبيانات، أى أنهما يأخذا المدخلات من مصادر مختلفة، ويحولونها ويعالجونها، ثم ينتجوا المخرجات.
- يمكن النظر إليهما على أنهما أدوات ذات أغراض عامة؛ فيمكن أن يؤديا عمليات مختلفة بالمكونات المادية نفسها.
- كل منهما يمكن أن يستخدم كميات كثيرة من البيانات ويخزنها.
- كل منهما يتبع خطط عمل منتظمة – برامج –.
- كل منهما متشابهان مورفولوجيا، أى إن ثمة إمكانية انتاج آلة وليدة – طفل وتعليمها بطريقة مشابهه لتلك الخاصة بالطفل البشرى.

أما الإختلافات بينهما والمقارنات[١]:

• الحاسوب لديه القدرة على حل عدد هائل من العمليات الحسابية فى زمن قياسى قد لا يتعدى الثانية الواحدة، كذلك لديه القدرة علي فحص عدد هائل من الأشكال، للتوصل إلى شكل بعينه، والتعرف عليه، وهى عمليات لا يستطيع العقل البشرى القيام بها ببراعة وكفاءة الحاسوب، مهما بلغ من ذكاء أو تلقى من تدريب.

• تتسم عناصر الحاسوب بأنها تعمل بصورة ثابتة ومستقرة، فى حين تخبو الذاكرة البشرية وتموت الخلايا العصبية وتضعف الحواس وتضمر القدرات الذهنية.

• ثمة تمييزات بين خلايا جزيئات حية أمرها الله تعالى أن تكون، فكانت، وبين دوائر ودارات الكترونية، هى بلا شك معجزة فى صناعتها على مستوى البشر، ولكنها لا تدرك ولا تعى ولا تحس؛ وهذا يعني أننا نضع الحاسوب فى مقابل المخ، معتبرين أن الذكاء الطبيعى نشاط يتم فى المخ، بينما الذكاء الإصطناعي يتم فى الحاسوب، هنا المخ، وهناك الحاسوب؛ هنا الذكاء الطبيعي، وهناك الذكاء الاصطناعي؛ بمعنى أن النشاط يتحدد بالوسط الذى يتم فيه.

• الآلة الوحيدة – إن جاز لنا أن نطلق لفظ آلة – التى تستطيع أن تفكر، حيث إن قدرة المخ على إحداث قدرات عقلية، كالأفعال القصدية، التفكير، والوعي، لا يمكن أن تكون نتاج وضع برنامج حاسوب، فلا يوجد برنامج قادر على التفكير أو الفهم فى حد ذاته، كما أنه ليس لديه

---

(1) صلاح الدين طلبه: السيبرنطيقا أحدث علوم القرن العشرين، مجلة عالم الفكر، المجلد الثاني، العدد الرابع، وزارة الاعلام، الكويت، ١٩٧٢، ص ٤٤. وأيضاً:
Searle, S. J., Minds, Brains, and Programs, in Rosenthal, D. M., The Nature of Mind, Oxford University Press , Inc, 1991, PP. 67 – 70.

القدرة على الربط، فيما عدا القدرة على الإنتقال من مرحلة إلى أخرى داخلَ البرنامج.

• يجب ألا نذهب بعيدا فى عقد المقارنات بين عمل الجهاز العصبى فى الإنسان، وعمل الشبكات العصبية الإصطناعية فى الحاسوب، وعلينا أن نتذكر دائما، أن الجهاز العصبى فى الإنسان يحتوى على أكثر من عشرات المليارات من الخلايا العصبية المترابطة مع بعضها البعض بعشرات التريليونات من الوصلات، كما أن الهدف الذى يعمل من أجله أي حاسوب، يحدد له من الخارج، أما الهدف الذى يعمل من أجله الجهاز العصبى، فمحدد من الداخل .

• ومن الواضح أن المخ البشرى له دورة عمل على درجة عالية من التركيب والفعالية، كما أن لديه مخزون ذاكرة أكبر كثيرا، ويتأسس على شبكة من ١٠٠ ألف مليون عصب، كل واحد منها موصل إلى ما قد يصل إلى ألف عصبون آخر.

قد يكونُ من المفيد أن نضع جدولا بالفروق الرئيسة بين الحواسيب الكلاسيكية والمخ البشرى، على الأقل بقدر ما هو مفهوم بالنسبة للمخ البشرى، وكلمة الكلاسيكية هنا تشير إلى الآلات التقليدية من الجيل الأول حتى الخامس من آلات "فون نيومان".

والجدول التالي(١) يبين أن الحاسوب بالمعنى الأوسع يمكن أن يعد

---

(1) عادل عوض: ملكة إصدار الأحكام بين الإنسان والآلة؛ دراسة نقدية للرؤى المعاصرة في المنطق والحاسوب، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٥، ص ص ٩١ – ٩٢. وأيضاً:

– صلاح الدين طلبه: مرجع سابق، ص ٤٤.

– تولم ستونير: ما بعد المعلومات، التاريخ الطبيعي للذكاء، ترجمة مصطفى ابراهيم فهمي، المجلس الاعلى للثقافة، المشروع القومي لترجمة، العدد ٢٣٢، القاهرة، ٢٠٠٠، ص ١٥٥.

- Searle, S. J., Op. Cit, P. 67.

بلورة مركبة لا دورية، لها بعض خصائص إلكترونية فريـــدة، ودورة عمله تتأسس على أشباه الموصلات، بالإضافة إلى الموصلات لتكملـــة النظام، ومن حيث المبدأ، فهو يختلف تمامـــا عـــن الجهـــاز العـــصبى البشرى، كما أنه أقل حنكة منه بـــصورة جوهريـــة، وكمـــا توضـــح "مرجريت بودن" (١٩٨٧م) فقد: "بين لنا ذكاء الآلة أننا أبرع كثيرا مما كنا نعتقد فيما سبق؛ وهذه نظرة يدعمها بحث "ميلر وجيلدى" (١٩٨٧م) الذى أثبت أنه عن طريق التحليل السياقى، فإن الأطفال فى السنوات ما بين الطفولة وأواخر العشرينيات يكتسبون قدرة علـــى التعـــرف علـــى كلمات يبلغ عددها ٨٠٠٠٠، وهم فى المتوسط يتعلمون التعرف علـــى أكثر من عشر كلمات جديدة فى كل يوم.

الجدول التالى يوضـــح بعـــض الفـــروق الرئيـــسة بـــين تـــشريح وفيزيولوجيا الحواسيب الكلاسيكية والمخ البشرى:

الحاسوب		المخ البشرى
معالج رقمي للمعلومات يتأسس على دوائر ذات مفاتيح تحويل ثنائية.		معالج معلومات بالقياس بالتماثل، يشمل جهازا عصبيا مركبا مع عشرات من المرسلات العصبية الكيماوية والمعدلات.
المعلومات تنتقل بوصفها قبضات من الإلكترونات بحلول الموصلات وعبر أشباه الموصلات.		المعلومات يتم إرسالها بوصفها نبضات بإزالة الاستقطاب بطول الأغشية، وبوصفها مرسلات.
سرعة إرسال النبضات بالتقريب $١٠^{١٠}$ سم / ثانية.		نسبية عبر نقط المشابك- النقط التى تتشابك عندها العصبونات- بسرعة إرسال النبضات تقريبا $١٠^{٢}$ سم / ثانية.
دورة العمل بسيطة نسبيا، ولكنها تتزايد تركبا.		دورة العمل مركبة أقصى التركب بما يصل إلى $١٠^{١٥}$ من التوصيلات.

بنية بلورية أقصى الثبات.		نسيج بيولوجى قابل للتلف.
يمكنه العمل تحت ظروف شتى، تختلف أوسع الاختلاف.		يحتاج إلى بيئة منظمة بعناية حتى يعمل.
نظام الحاسوب يمكن إيقاف تشغيله إلى ما لا نهاية دون أي تلف.		يتطلب المخ مدخلات مستمرة من أجل الحفاظ على النظام الحي.
لا يوجد إصلاح ذاتي، وهناك بعض تصحيح ذاتى، وعمل تحويلات لتجنب المناطق المغلوطة.		نسيج له قدرة على الإصلاح الذاتى بدرجة لها أهميتها، وله كذلك قدرة واسعة على نقل الوظيفة إلى الدوائر الأخرى.
الذاكرة مؤسسة على أنماط من مفاتيح التحويل الثنائية.		الذاكرة مؤسسة على أنماط من الوصلات العصبية.

والملاحظ أنه من المقبول عموماً لدى معظم العلماء أن العلم الفكرى المطلوب لانتاج برنامج يعمل بالفعل، هووسيلة مساعده قيمة للتوصل إلى تنظير أفضل بشأن الوظائف البشرية؛ولأن الحاسوب يلزمه أن يقال له بالضبط ما يجب أن يفعله،فلا توجد مساحة للتفكير الغامض أو العام؛ ويوضح الحاسوب أيضاً مفارقات خفية في تفكير المرء بطريقة مباشرة جدا،وإذا كانت هناك تناقضات داخلية، فإن البرنامج سيفشل ببساطة فى العمل،أويعطى نتائج مستهجنة، بل،ولهذا السبب يرى عديد من التعليميين أن الحاسوب يعد "جمانيزيوم فكرى" قيم؛هنالك بعض جوانب التحكم فى الحاسوب يمكن أن تكون ذات مغزى جبرى، ويمكن للأطفال أيضاً أن تكتسب المهارة بوصفها ناتجاً ثانوياً "لتشغيل الشئ ذاته".

مع هذا، فخلافاً لهذه النقاط غير الجدلية نسبياً، يثور جدل حاد حول ما يطلق عليه أحيانا "إدعاء قوى" للذكاء الإصطناعي، وهو الإدعاء بأنه عند تشغيل أنواع بعينها من البرامج فى حاسوب ما، فإن الحاسوب يقوم بأكثر من محاكاة السلوك البشرى؛ ويمكن أن نقول فعليا إن هذا الشيء

هو "التفكير" و "المعرفة" أو "الفهم"(١).

من هنا فقد نفرت جماعة من الفلاسفة لنقد الافتراض القائل إن العقل برنامج حاسوب، والذى يسمى أحيانا "مجاز الحاسوب" – كما أشرنا – وجاء النقد فى صورتين، إذا سايرنا "ديفيد شالمرز". الصورة الأولى؛ الإعتراضات الخارجية التى تحاول إثبات أن الأنساق الحسابية لا يمكن أن تسلك أبداً مثلما تسلك الأنساق المعرفية Cognitive Systems، وتقول هذه الإعتراضات إن البشر يتمتعون بقدرات وظيفية لا يمكن أن يملكها الحاسوب فى أى وقت، ويأتى فى طليعة الذين قدموا الاعتراضات الخارجية "دريفوس"(*)، الذي حاول البرهنة على أن السلوك الإنسانى إبداعي قابل للتكيف مع الظروف المختلفة، وهو أمر تفتقر إليه الأنساق الحسابية ، نظراً لاعتمادها على القواعد.

خلاصة إعتراضه؛ أن الذكاء الإصطناعي لا يبشر بنجاح كبير عندما ينجز هذا الجانب أو ذاك من الذكاء البشرى من غير أن ينجز بقيته، أيضا، والسبب فى ذلك، أننا لا نستطيع أن نفصل قدرتنا على أن إستعمال اللغة، مثلا، من قدرتنا على إدراك الآخرين والتفاعل معهم بطريقة إدراكية وانفعالية.

أما الإعتراضات الداخلية فتسلم، من أجل البرهان، بأن أجهزة الحاسوب يجوز أن تحاكى السلوك الإنسانى، ثم تنتهي هذه الإعتراضات

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 201.

(*) هربرت دريفوس: ولد عام ١٩٢٩م، درس في هارفارد، وواصل المنحة الدراسية في أوربا، وقام بالتدريس في مؤسسة Mossachus Etts للتكنولوجيا بين عامي ١٩٦٠م، ١٩٦٨م، وهو حاليا يشغل منصب أستاذ الفلسفة في جامعة كاليفورنيا في بركلى. أنظر في ذلك:

Baumgartner, P. & Payr, S. (Eds.), Speaking Minds: Interviews with Twenty Eminent Cognitive Scientists, Princeton University Press, 1995, P. 70.

إلى إثبات أن أجهزة الحاسوب تفتقر إلى خبرة داخلية وعيية ، وهى التي يتمتع بها العقل الوعيي. وهذا يعنى أن الحاسوب يفتقر إلى العقل؛ وبرغم أن إعتراضات "دريفوس" الخارجية أثارت سخط علماء الذكاء الإصطناعي وفلاسفة العقل الذين يساندون دعاوى هؤلاء العلماء، وبرغم أن كتاباته من الكلاسيكيات فى هذا الموضوع، فإن النجاح وقوة الأثر كانا من نصيب الإعتراضات الداخلية، وأشهرها على الإطلاق، "حجة الحجرة الصينية" Chinese room argument التى ابتكرها "جون سيرل" John. R. Searl[*].

وعليه، فإن إفتراض وجود تماثل تام بين الحاسوب والمخ البشرى، أشبه ما يكون بافتراض أن "حمامة" إصطناعية – أو الطائرة التى تحاكى الطائر – مثلاً، قادرة على الطيران، يجب أن تكون قادرة على أن تضع بيضاً[١].

٣ – هل يمكن للحاسوب أن يفكر؟

دارت المشكلة الفلسفية حول ما نعنيه عندما نقول مثل هذه الأشياء،

(*) أحد فلاسفة اللغة الأمريكيين، ذاع صيته فى أوروبا وأمريكا، درس الفلسفة فى أكسفورد منذمطلع الخمسينيات، ثم عاد إلى الولايات المتحدة ليعمل فى جامعة كاليفورنيا، يعد كتابه أفعال الكلام Speech Acts رائدا فى فلسفة وعلم اللغة، عبر فيه عن أغلب وجهات نظره. أنظر في ذلك:

محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية، ص ٤٩.

(١) صلاح إسماعيل: هل العقل برنامج كمبيوتر، ص ١٦٤. وأيضاً:

م. ب تشرشلاند ، ب. س تشرشلاند: هل يمكن للآلة أن تفكر، مجلة العلوم، المجلد ٩ ، العددان ١١ – ١٢، نوفمبر – ديسمبر ، الكويت، ١٩٩٣ ، ص ٧٨ . وأيضاً:

Beavers, A. F., Phenomenology and artificial intelligence, In Cyberphilosophy : the intersection of philosophy and computing, edited by Moor, J & Bynum, T. W., Oxford: Blackwell, 2002, P. 67.

بصيغة أخرى: ما نوع الدليل الذى سيجبرنا على قول أن الآلة لها عقل، أو يمكنها أن تفكر، أو من الممكن أن يكون لديها مشاعر؟، والتسليم بأن للآلة مثل هذه القدرات، من المفترض أنه سيحمل معه تعهدا بالتحدث عن الآلة بالطريقة نفسها التى نتحدث بها عن الكينونات التى تمتلك بلا شك مثل هذه القدرات؛ يعنى أنفسنا(١).

وقد أثار اختراع الحاسوب فى الوعي الشعبي أسئلة عميقة بشأن الطبيعة النهائية للوعي والشخصية، وقد تم معالجة عديد من هذه الأسئلة فى فن الخيال العلمي، وخاصة فيما يتعلق بالأندرويدز Androids، وهى الروبوتات التى يتم تركيبها فى لحم Flesh اصطناعى يجعلها تبدو بشرية، وبعض هذه المسائل لها مضامين أخلاقية، فهل يجب معاملة الأندرويدز بوصفهما أشخاصاً ذوى حقوق؛ إن الحكايات التى تصور الحواسيب وهى تسير مستقلة Run amuck وتتحول ضد أسيادها، تعبر عن التوجس العميق القائل بأن العلماء ربما فتحوا صندوق باندورا Pandora`s box .

ووضع شغفنا بالحواسيب فى الحكايا الشعبية يجب ألا يصرفنا عن عمق المسائل المثارة هنا، بل إن هذا الإفتتان الشعبى قد يعد معيارا لعمق هذه المسائل، إن هذه المسائل تواصل أسرها وإستقطابها للمجتمع الفكرى؛ ويمكن تلخيص أراء اثنين من أقطاب هذه المسألة وذوى آراء متعارضة عن الحاسوب؛ "آلان تورينج" و"جون سيرل"، ولم يلتقيا معا بصفه شخصية، فقد مات "تورينج" عام ١٩٥٤م، وثار الجدل بين "سيرل" وبين ورثة "تورينج" الفكريين، وقد عبر "تورينج" عن آرائه بصورة جميلة وذكية فى بحث نشره سنة ١٩٥٠، بينما عرض "سيرل" آراءه فى ثقة مماثلة فى بحث عام ١٩٨٠ ، وأعاد "هوفشتادر" و"دينيت"

---

(1) Anderson, A. R. (Ed.), Op. Cit, P. 3.

نشر المقتطفات المتعلقة بالموضوع من كلا البحثين عام ١٩٨١م[١].

أما السؤال: هل يمكن للآلات أن تنتج وتقدم أعمالا إبداعية؟ هل يمكنها كتابة الأدب؟ هل يمكن لأجهزة الحاسوب أن تنظم رموز التفكير في تصميمات للإبداع العقلى أو الفكري؟ إذا كان يمكنها ذلك، فإن عالم الإنسان ربما سيتم إثراؤه بطرق يمكن تخيلها فقط .

فى الحالة الآنية للفن، يمكن القول – بالكاد – بأن الآلات تكون إبداعية، حقا كانت هناك بداية؛ فقد قدمت أجهزة الحاسوب أشكالاً فنية، ولكنها إلى هذه النقطة ليس لها أهمية كبيرة فى أحسن الأحوال، فإن أجهزة الحاسوب اليوم يمكنها فقط أن تساعد الإنسان فى العمل الإبداعي، لذلك فإن أسئلتنا يجب توجيهها إلى المستقبل، هل يمكن للآلة فى أى وقت، بشكل يمكن تصوره وإدراكه، أن تبدع قطعة موسيقية مبتكرة ورائعة، تتساوى، من حيث الجودة، مع تحفة للإبداع البشرى؟[٢].

لمواجهة هذا السؤال، دعنا نفحص الرموز، النماذج، والعمليات التى يتم استخدامها فى قطعة موسيقية إبداعية ونربطها بالرموز، بما فيها رموز الفن، ويمكنها أيضا إنتاج أنماط لهذه الرموز فى تنوع بلا نهاية، ويمكنها أيضا تمييز التشابهات والإختلافات فى هذه الأنماط، إذا كان هناك مبرمجا يمكنه أن يبتكر معايير التفوق والامتياز الفني، فى مجال ما للسعي الإبداعي، فإنه يمكنه تعديل الحاسوب الخاص به للبحث عن، وإختيار، النماذج التى تتوافق مع هذه المعايير، وأن يطيعها للتقييم النقدي.

إذاً، كما فى إختبار تورينج – والذى نشير إليه لاحقاً – كان على

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 201.

(2) McCulloch, W. S., Embodiments of Mind, Cambridge: MIT Press, 1989, P. 301.

النقاد أن يقرروا ما إذا كان العمل الذى نحن بصدده قام بتأليفه إنسان أم آلة، فإن أى خطأ فى تقديرهم ربما يتم أخذه بوصفه دليلاً على أن الآلة يمكنها أن تحاكى الإنسان فى ذلك المجال المحدد من السعي الفني، مرة ثانية، فنحن نسمح للآلات الذكية أن يتم تقديرها خلال أعمالها، وليس طرقها، بالنسبة لأفضل معرفتي، ليس هناك أى حاسوب قد تعرض من قبل لهذا الاختبار، وكما يجب أن نرى، فإن حاسوب إلياك illiac تمت برمجته ليؤلف الموسيقى، ولكن أكثر ما سيسمح به علماء الموسيقى، أن النتاج يكون "ممتعا"، ولكنه بالكاد يكون له نوعية إنسانية(١).

إلا أنه يجب أن نقضى بعض الوقت مع برنامج إلياك لتأليف الموسيقى، لأنه يعطي مثالا أعلى تكنيكيا، وهو التقديم المدروس والمتروك للمصادفة chance فى برامج الحاسوب، وآلة كتابة الموسيقى يتم برمجتها لإختبار النغمات الموسيقية عشوائيا، سريعا، وبشكل نشط، وتتابعات النغمات تكون عرضة لإختبارات عديدة، معتمدة على القواعد الراسخة للتأليف الموسيقي وأسلوب مدرسة بعينها للتأليف، إذا توافق تتابع ما مع هذه الإختبارات، وإذا ارتبط على نحو ملائم مع النماذج السابقة واللاحقة، فإن الحاسوب يقوم بطبعه، بتفعيل بطريقة أخرى، فإنه يرفض التتابع ويختبر نموذجاً آخر تم توليده عشوائياً.

وعليه، فمن الواضح أن أي حاسوب مبرمج على التأليف الفني يجب، فى المقام الأول، أن يكون قادرا على التعامل مع رموز الفن؛ فالموسيقى لها عدد صغير نسبياً من الرموز، وهذه الملاءمة أو التوافق يجعلها مرشحاً مناسباً للتجريب. ثانياً، فإن الحاسوب يكون مقيداً بترتيب وتنظيم هذه الرموز ضمن قواعد التأليف لذلك الفن، فى الموسيقى ربما يتم إستخدام مجموعات محددة جيدا من القواعد، وهذه هى الحرية نفسها

---

(1) Ibid, P. 301.

التي تمنح المؤلف البشري المدى الذي يحتاجه لكي يرتجل، ينتقي، يهذب، ويصقل ، حتى يجد الأشكال التي ترضي دافعه الإبداعي[١].

والآلة الفنية ليس لها دافعاً إبداعياً، ولكنها مع ذلك، يمكنها أن ترتجل، بإستخدام عمليات عشوائية، أن تنتقي – بإختبار النماذج في مقابل المعايير المكتوبة في برنامجها –، وأن تصقل – بالإشارة إلى المعايير ذات النظام الأعلى –، حتى تشبع وترضي قيود برنامجها. بالإضافة إلى ذلك، فإن الحاسوب يمكنه أن يعتمد على موارد فوق البشرية من السرعة والإحتمال، وفي ساعات قليلة يمكنه أن يبحث ويختبر، يقبل ويرفض، نماذج فنية، والتي ستشغل الإنسان طوال عمره.

الأكثر أهمية هنا، أن الحاسوب ربما تتم برمجته بقيود أقل مما تكون لدى الفنان البشري؛ فكل فنان يكون سجين لثقافته ، كما أن كل حاسوب أسير لبرنامجه، فنانين عظماء قلائل فقط في كل جيل، استطاعوا إختراق هذه القيود، وبرنامج الحاسوب بإعطائه ساعات كافية للتسابق في المجالات الواسعة للفن، ربما يقدم إختراقات بميزان زمني أقصر بشكل جذري[٢].

٤ – اختبار "تورينج":

تعد أوضح صورة للسؤال: هل يمكن للآلة أن تفكر ؟ طرحها "تورينج" ودلل على أننا لم نصل بعد إلى تصميم آلة مفكرة على غرار الإنسان، لكن إذا استطعنا صنع آلة يمكنها القيام بإخراج معلومات معقدة، بحيث لا يمكننا أن نميزها عن الذكاء الإنساني، فيمكننا حينئذ القول بأن الآلات يمكنها أن تفكر[٣].

(1) Ibid, P. 302.

(2) Ibid, P. 302.

(3) Keith, G., Cybernetics, in Edwards, P. (Ed.)., Encyclopedia of Philosophy, vol I, New York : Simon & Schuster Macmillan, 1996, P. 281.

وقد آمن بأن الحاسوب لديه المقدرة محاكاة التفكير الإنساني، وعلى التحدث بشكل طبيعي، بحيث يصعب تمييز حديثها من حديث أي إنسان، و من ثم، فإن تمتع الحاسوب بتلك القدرات المعرفية، سيمكنها من إجتياز اختبار "تورينج"، ويمكن عده حاسوباً ذكيا أو وعيياً بذاته(١).

وإذا كان ثمة تماثلاً فى الشكل بين الحاسوب والإدراك المعرفى، فإن مشكلة الآلة المفكرة يصبح إعتبارا وثيق الصلة بالموضوع، قام "تورينج" عام ١٩٥٠م بإيجاز لتقييم السؤال "هل يمكن للآلة أن تفكر؟" إن هذا الاختبار المعروف بإختبار تورينج وضع القواعد الفلسفية لمعظم البحث المعرفى الذى تلى(٢).

يبدأ "تورينج" اختباره، وهو يرفض – على صواب – الفكرة القائلة بأننا لابد أن نعلق أى شيء على مظهر الحاسوب – أي ما إذا كنا نستطيع أن نجعله مثل الكائن البشري أم لا –، بل يطلب منا أن نتخيل موقفا يجلس فيه أحد المستجوبين فى غرفة فى مواجهة آلتى طباعة بُعديتين Tele Types، وهذا يسمح له بكتابة رسائل إلى، ويستقبل رسائل، من كائنين آخرين فى موضع منفصل عنه، وفى هذا الاختبار يكون أحد الكائنين إنساناً والآخر حاسوباً، وتكون وظيفة المستجوب أن يحدد، بأن يسأل الأسئلة التي يشاءها، أيّ آلتى الطباعة تتصل بإنسان، وأيها بحاسوب، وإذا لم يكن المستجوب قادرا على إتخاذ قرار أكيد بعد الاستجواب الموسع، يمكننا أن نقول أن الحاسوب قد نجح فى "إختبار تورينج"(٣).

بمعنى آخر؛ اقترح "تورينج" أنه إذا لم يمكن للمستجوب أو المستجوبة الإخبار يقينا بإذا ما كان تتصل به إنسان أم آلة، فيمكن القول

(1) Wilson, E. A., Op. Cit, P. 108.

(2) Ibid, P. 108.

(3) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 202.

حقا بأن الآلة إستطاعت التفكير، ويزعم "تورينج" أنه إذا كان بامكان الحاسوب النجاح فى مثل هذا الإختبار،فلا يسعنا إلا أن نُسلم بأن بإمكانه التفكير؛ مع العلم أن هذا الاختبار تجربة فكر، وليس إقتراحاً هندسياً(١).

تلك هي الصيغة الكلاسيكية "للإدعاء القوى" للذكاء الإصطناعى، ويمضى "تورينج" فى بحثه لمعارضة تفنيد عدد من الإعتراضات المحتملة، وها هنا نعرض لإثنين أساسيين منها، ورده عليهما(٢):

الإعتراض الأول: رغم أن الحاسوب يتصرف كما لو كان يفكر، فلا يمكن أن تستنتج أنه يحوي بداخله جزءا يفطن لما يمكن أن نسميه الخبرة الوعيية.

الرد: الكائن الوحيد الذى يمكنك أن تعرف أن لديه هذه الخبرات أنت نفسك، فأنت لا تستطيع أن تعرف أن البشر الآخرين لديهم وعي، إلا أنك تفترض أن لديهم هذا الوعي، فلماذا لا تفترض أن لدى الحاسوب وعياً؟

الاعتراض الثانى: رغم أن الحاسوب يستطيع أن يحاكى بعض جوانب السلوك البشرى، فإنك لن تستطيع أن تجعله يقع في الحب مثلاً، أو يقوم بشئ إبداعي حقيقي، الخ.

الرد: أوافق على أنه لا يوجد برنامج حاسوبي موجود بإمكانه النجاح فى "إختبار تورينج"، ولكن هذا ليس سبباً لأن نفترض أنه ليس بإمكاننا المُضى قدما في تصميم برامج تحاكي مزيداً من السلوكيات البشرية، حتى ننجح يوماً ما، لابد أن تقدم سبباً مبرراً لإعتقادك بأن أشياء بعينها تستعصى على البرمجة.

ننتقل إلى "جون سيرل" الذى يطلب منا مثل "تورينج" أن نلعب لعبة تفكير معه، لكى نفهم موقفه، ويقدم لنا جدله المشهور "غرفة صينية".

---

(1) Dennett, D. C., Op. Cit, P. 211.

(2) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 203.

٥ – "جون سيرل"؛ الغرفة الصينية:

هناك حجة ضد الذكاء الإصطناعي القوي قدمها "جـون سـيرل"؛ تتشكل إستراتيجية الحجة من الإعتماد على تجارب الفـرد بالـشخص الأول في اختبار أية نظرية فى طبيعة العقل، إذا كانت نظريّة الـذكاء الإصطناعي القوي صادقة، عندئذ يمكن لأى شخص أن يكتـسب أيـة مقدرة معرفية فقط بتطبيق البرنامج الحاسوبي المختص بتلك المقـدرة المعرفية، فلنجرب هذه الفكرة على اللغة الصينية. أنا فى الواقع لا أفهم اللغة الصينية على الإطلاق – الكلام على لسان " جون سيرل " – ولا أستطيع حتى أن أميز بين الكتابة الصينية والكتابة اليابانية؛ ولكن تصور أننى محبوس بغرفة فيها صناديق مليئة برموز صينية، وأننـى أمتلـك كتاب قواعد لغوية، بإختصار، برنامج حاسوب يمكننى من الإجابة عن أسئلة تطرح باللغة الصينية، أتلقى رموزا أجهلها ، ولكنها أسئلة، أقـرأ التعليمات الموجودة في كتاب القواعد، أقرأ الرموز علـى الـصناديق وأرتبها وفقا للتعليمات الموجودة فى البرنامج، وبعدها أعطي الرمـوز المطلوبه والمترجمة بوصفها أجوبة، بإمكانى الافتراض إننى إجتـزت اختبار "تورينج" لفهم اللغة الصينية، ولكن رغم ذلك، أنا لا أفهم أية كلمة صينية؛ وإذا كنت لا أفهم اللغة الصينية بنـاء علـى تطبيـق برنـامج الحاسوب، فبالمنطق نفسه ليس بإمكان أى حاسوب آخر أن يفهمها فقط بناء على تطبيق البرنامج، لأن الحاسوب لا يمتلك شيئا لا أمتلكه أنا[١].

بإمكانك أن ترى الفرق بين الحساب والفهم الحقيقى، إذا اسـتطعت أن تتصور كيف أشعر عندما أجيب أنـا أيـضا عـن أسـئلة باللغـة الإنجليزية؛ تصور أننى فى الغرفة نفسها أتلقى أسئلة باللغة الإنجليزية، وأجيب عنها من الخارج؛ أجوبتى عن الأسئلة الإنجليزية والصينية جيدة بالتساوى، حينئذ أجتاز اختبار "تورينج" فى كلتا الحالتين، ولكـن مـن

---

[1] جون سيرل: مرجع سابق، ص٧٦.

الداخل، يوجد فرق هائل، ما الفرق بالتحديد؟ باللغة الإنجليزية؛ أفهم معنى الكلمات، وباللغة الصينية؛ لا أفهم شيئا بهذه اللغة، أنا مجرد حاسوب[١].

وهنا ضربت حجة الغرفة الصينية قلب مشروع الذكاء الاصطناعي القوى في الصميم، قبل نشرها، واتخذت الهجمات على الذكاء الإصطناعي الشكل التالي: يمتلك العقل الإنسانى قدرا محدداً لا يمتلكه الحاسوب، ولا يمكن له الحصول عليه، إن هذه الاستراتيجية ذات خطر دائماً، لأنه حالما يقول المرء إنه يوجد فرض لا يستطيع الحاسوب القيام به، يتولد إغراء قوي لتصميم برنامج يقوم بهذا الواجب بالضبط، وحدث هذا غالبا، وعندما يحدث، يقول نقاد الذكاء الإصطناعي عادة إن الفرض ليس مهما على أية حال، وإن نجاحات الحاسوب غير مجدية، أما أنصار الذكاء الإصطناعي فيشعرون، وبحق، بأن مواقع الأهداف تتغير باستمرار، ولكن حجة الغرفة الصينية تبنت استراتيجية مختلفة كليا، لأنها تفترض النجاح التام من طرف الذكاء الإصطناعي فى تقليد المعرفة الإنسانية، وهى تفترض أن الباحثين فى الذكاء الإصطناعي يستطيعون تصميم برنامج يجتاز إختبار "تورينج" لتفهم اللغة الصينية، أو أى شئ آخر. ومع ذلك، فيما يتعلق بالمعرفة الإنسانية، لا علاقة لهذه الإنجازات بهذا الموضوع، ليست هناك علاقة مهمة، لسبب عميق وهو أن الحاسوب يعمل بتعليب الرموز، وتعرف عملياتها إعرابياً Syntactically فقط، بينما يملك العقل الإنساني أشياء أكثر من رموز غير مترجمة؛ إنه يعطي – كما سبقت الإشارة – معنى للرموز[٢].

إذن لقد أطلق على لعبة "سيرل" الخيالية اسم "اختبار الغرفة الصينية"، وهى مبنية على برنامج حاسوبى صممه "شانك" Schank،

---

[1] المرجع نفسه، الموضع نفسه.

[2] المرجع نفسه، الموضع نفسه.

و"أبيلسون" Abelson (١٩٧٧م)، الذى ادعى البعض أنه "يفهم" القصص. والمقصود بالبرنامج أن يحاكى عملية من نوع المعرفة العالمية التي نرى القراء يستخدمونها عند تفسير القصص أو الكلام؛ إن "سيرل" يطلب منا أن نفترض أن مبرمجا ما وضح بالفعل برنامجا لا غبار عليه لفهم القصص المكتوبة بالصينية، فالبرنامج يقرأ القصص بالصينية، يتلقى أسئلة حول قراءتها، ويجيب عنها بأجوبة معقولة، ولنفترض أن كل ما يرده من مواد، وما يخرج عنه بالصينية الفصحى، إن هذا البرنامج شأنه شأن أى برنامج آخر، سيعمل وفق طراز ميكانيكي خالص، مجسداً قواعد الخط الصينى وأحكامه، مطبقا كل قاعدة من هذه القواعد على حدة أثناء قراءته وإجابته.، لذلك، فإن البرنامج يخفف غموض اللغة الصينية وتعقيدها إلى درجة نقاء المنطق الصورى[١]. وتعبير "سيرل" هنا مباشر، ومثير لدرجة نتركه فيها يعرض رأيه بنفسه:

بإختصار، وبعيدا عن التفاصيل المختلفة، يمكن وصف برنامج "شانك" و"أبيلسون" كما يلى: هدف البرنامج محاكاة القدرة البشرية على فهم القصص، ومن سمات قدرة البشر على فهم القصص أنهم يستطيعون الإجابة عن أسئلة خاصة بالقصة، حتى لو لم تكن المعلومات التى يقدمونها مذكورة فيها صراحة؛ وهكذا، افترض مثلا أن لديك القصة التالية: "دخل رجل أحد المطاعم وطلب هامبرجر، وعندما وصل الهامبرجر كان محترقا مثل المقرمشات، فاندفع الرجل خارجا من المطعم فى غضب دون أن يدفع ثمنه أو يترك بقشيشا"، الآن، إذا سُئلت "هل أكل الرجل الهامبرجر؟" من المرجح أنك ستجيب بـ"لا، لم يأكله"، وبالمثل، إذا تُليت عليك القصة التالية: "دخل رجل أحد المطاعم وطلب

[١] ديفيد بولتر: مرجع سابق، ص ٤٣.

هامبرجر، وعندما جاء الهامبرجر كان مسروراً به، وعند مغادرته للمطعم أعطي بقشيشا كبيرا قبل أن يدفع حسابه"، فإذا سُئلت السؤال القائل: "هل أكل الرجل الهامبرجر؟"، فلسوف تجيب على الأرجح "نعم، لقد أكله"(١).

لكن، آلات شأنك يمكنها هى الأخرى أن تجيب عن أسئلة المطعم بالطريقة نفسها؟ ولكى تفعل هذا، قامت بنوع من تمثيل المعلومات التى تكون لدى البشر عن المطاعم، والتى تمكنهم من الإجابة عن الأسئلة، مثل تلك المذكورة عاليه، إذا ما حكيت لها هذا النوع من القصص؛ فعندما تحكى القصة على الآلة، تسأل السؤال، فإنها ستطبع على شاشتها الإجابة التى نتوقع صدورها من البشر، إذا ما سألناهم السؤال نفسه على القصص نفسها، ويدعى أنصار الذكاء الإصطناعى أنه فى هذه السلسلة من السؤال والاجابة، فإن الآلة لا تحاكى قدرة بشرية فحسب، بل إنها أيضاً:

- يمكن القول عنها أنها تفهم القصة حرفياً وتقدم إجابات عن الأسئلة.
- أن ما تقوم به الآلة والبرنامج، يفسر القدرة البشرية على فهم القصة وإجابة الأسئلة عنها(٢).

ولكن، لكي يكون أي عمل إبداعياً، إذن لابد من إبداع شئ ما، ولابد أن يتخطى الإبداع حدود الخبرة السابقة للمبدع، ولابد أن يكون الإبداع جيدا، أى إن الابداع قدرة أو نشاط معرفي Cognitive Activity ينتج عنه طريقة جديدة وغير مسبوقة من قبل فى رؤية المشكلات، أيا كان نوعها ، على نحو جديد وغير مألوف(٣).

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 203.

(2) Ibid, P. 204.

(3) روبرت سولسو: علم النفس المعرفي، ترجمة محمد نجيب الصبوة وآخرون، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٢، ص ٧٣٤ .

خلاصة القول، إن مبرمجى الذكاء الاصطناعي يهدفون إلى منح الحاسوب مقدرة الإنسان اللغوية، بحيث يغدو بامكان هذا الحاسوب أن يقرأ قصصاً، تقارير أخبار، أن يتذكر الوقائع، ومن ثم، يجيب عن أسئلة تتعلق بالقراءة(١). ويبدو كلا الإدعائين لا يدعهما عمل "شانك"، ولا يمكن القول إنه ملتزم بهذين الإدعائين.

إن إحدى طرق اختبار أية نظرية عن العقل؛ أن يسأل المرء نفسه عما سيبدو عليه الأمر إذا ما كان عقله يعمل فعلا، بناءً على المبادىء التى تقول النظرية أنه يعمل بناءً عليها، ولنطبق هذا الاختبار على برنامج "شانك" بالتجربة الفكرية التالية، افترض أننى حبيس غرفة، ولدىَّ رقعة كبيرة من الكتابة الصينية، وافترض أيضا أننى لا أعرف اللغة الصينية، لا كتابة ولا تحدثا، وأننى لست واثقا من قدرتى على تمييز الكتابة الصينية بوصفها كتابة صينية عن اليابانية مثلا، أو حتى الشخبطة(*) التى بلا معنى؛ وبالنسبة لى، فإن الكتابة الصينية مجرد عديد من الشخبطة التى بلا معنى، وافترض أنه بعد هذه الرقعة الأولى من الكتابة الصينية، أعطونى رقعة ثانية من نص صينى مع مجموعة من القواعد لربط الرقعة الأولى بالثانية، والقواعد مكتوبة باللغة الإنجليزية، وأنا أفهم هذه القواعد مثل أى متحدث للغة الإنجليزية، وهى تمكننى من ربط مجموعة من الرموز الصورية بمجموعة أخرى، وكل ما أعنيه بكلمة "صورى Formal" أننى أستطيع تمييزها جميعا خلال أشكالها. والآن افترض أيضا أننى أعطيت رقعة ثالثة من الرموز الصينية مع بعض التعليمات، باللغة الإنجليزية أيضا ، تمكننى من ربط عناصر هذه الرقعه الثالثة مع الإثنين الأوليين، وهذه القواعد تعلمنى

---

(1) ديفيد بولتر: مرجع سابق، ص ٣٦ .

(*) تحديداً: خطوط ملتوية .

كيف أصُدر رموزاً صينية بعينها ردا على أنواع بعينها من الأشكال التي أعطيت لى فى الرقعه الثالثة، وأنا أعلم أن الأشخاص الذين أعطونى كل هذه الرموز يسمون الأولى "نصا" والثانية "قصة"، ويدعون الثالثة "أسئلة"، بالإضافة إلى ذلك، فإنهم يدعون الرموز التى أصدرتها إليهم ردا على الرقعة الثالثة "إجابات عن الأسئلة "، ومجموعة القواعد التى أعطوها لى باللغة الإنجليزية "البرنامج". والآن لنزيد القصة تعقيدا: تخيل أن هؤلاء الأشخاص أعطونى قصصا باللغة الإنجليزية، والتى أفهمها، وسألونى بعد ذلك أسئلة بالإنجليزية عن هذه القصص، وأنى أرد عليهم بالإنجليزية، وافترض أيضا أنه بعد فترة تمرست على إتباع التعليمات الخاصة بالتعامل بالرموز الصينية، وأن المبرمجين أتقنوا البرمجة أكثر؛ لدرجة أن من وجهة النظر الخارجية – أى وجهة نظر شخص خارج الغرفة التى أنا حبيسها – كانت إجاباتى مطابقة تماما لإجابات متحدثى الصينية الأصليين، لا أحد ممن ينظرون إلى إجاباتى يمكن أن يزعم أنى لا أتحدث أية كلمة صينية، ولنفرض أيضا أن إجاباتى بالإنجليزية كانت، مثلما هو الحال فعلا ، مطابقة لإجابات متحدثى الإنجليزية الأصليين، لسبب بسيط، وهو أنى من متحدثى الإنجليزية الأصليين، من وجهة النظر الخارجية – وجهة نظر شخص يقرأ "إجاباتى" – تعد إجابات الأسئلة الصينية والأسئلة الإنجليزية جيدة بالدرجة نفسها، ولكن فى حالة اللغة الصينية، على خلاف الإنجليزية، نجد أننى أنتج الإجابة خلال معالجة رموز صورية غير مفسرة، وفيمايتعلق باللغة الصينية، فأنا أتصرف مثل الحاسوب، أقوم بعمليات حسابية تقديرية على عناصر محددة مسبقا، وبالنسبة لأغراض التعامل مع اللغة الصينية، فأنا مجرد تمثيل لبرنامج الحاسوب[(١)].

هناك تطوير آخر للحجة، ويبدو أنه أكثر قوة، رغم أنه تلقى اهتماما

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, PP. 204 – 205.

أقل من الإهتمام الذى لقيته حجة الغرفة الصينية، فى الحجة الأصلية افترضت أن نسب تركيب الجملة والحساب إلى الجهاز كان لا إشكاليا، ولكن إذا تمعنت بالمسألة فسوف ترى أن الملاحظ هو مقياس الحساب وتركيب الجملة، إذا استثنينا الحالات التى بها يحسب الشخص فعلا فى عقله الذاتى، لا توجد حسابات جوهرية أصلية فى الطبيعة، عندما أجمع اثنين مع اثنين وأحصل على أربعة، فإن هذا الحساب لا يتم بالنسبة إلى الملاحظ ، أقوم بهذا الفعل بصرف النظر عما يفكر فيه أى إنسان، ولكن عندما أكبس زر "٢+٢=٤" على آلتى الحاسبة الجيبية وتطبع "٤"، فإن الآلة لا تعرف شيئا عن الحساب أو عن الرموز، لأنها لا تعرف أى شئ عن أي شئ جوهرياً، إنها دائرة الكترونية معقدة نستعملها للحساب فقط، التحولات الكهربائية المهيجة جوهرية للآلة، ولكن الحساب فى عين الناظر.. وما ينطبق على الآلة الحاسبة ينطبق على الحاسوب التجارى، طريقة وجود الحساب فى الآلة تماثل طريقة وجود المعلومات فى الكتاب، وإنها موجودة هناك من دون شك، ولكن هذا الوجود ليس جوهريا، بل يعتمد على الملاحظ. لهذا السبب ليس بإمكانك أن تكتشف أن الدماغ حاسوب رقمي، لأن الحساب لا يوجد فى الطبيعة، بل ينسب إليها، ولهذا السؤال: هل الدماغ حاسوب رقمي؟ سؤال معرف بصورة سيئة، فإذا سُئل: هل الدماغ جوهريا حاسوب رقمي؟ فإن الجواب لا شئ حاسوب رقمي جوهريا سوى الأشخاص الوعيين الذين يفكرون بواسطة الحساب. وإذا سألت: هل بإمكاننا أن ننسب ترجمة حسابية إلى الدماغ؟ فالجواب: نعم، ننسب ترجمة حسابية إلى أى شئ(١).

ولكن الادعاءين اللذين يقدمهما أنصار الذكاء الإصطناعى هما؛ أن الحاسوب المبرمج يفهم القصص، وأن البرنامج – بمعنى ما – يفسر

(1) جون سيرل: مرجع سابق، ص ٧٨.

الفهم البشرى، ولكننا الآن – والكلام على لسان "تورينج" – فى موقف يسمح بفحص هذين الإدعاءين فى ضوء تجربتنا الفكرية هذه:

أ– فيما يتعلق بالادعاء الأول ، فيبدو من الواضح تماما أنى لا أفهم أية كلمة من القصص الصينية ، ولدىّ مُدخلات ومخرجات لا تختلف عن تلك التى لدى متحدث الصينية الأصلى، وأستطيع أن أتبنى أى برنامج صورى تشاؤه، إلا أننى أظل لا أفهم أى شيء.وللأسباب نفسها، فإن حاسوب "شانك" لا يفهم أى شيء من القصص،سواء أكانت بالإنجليزية أم بالصينية،أم أياً كانت اللغة، لأنه فى حالة اللغة الصينية يكون الحاسوب أنا،وفى المحاولات التى لا يكون الحاسوب فيها أنا، فلا يكون لديه الحاسوب أكثر مما يكون لدىّ فى الحالة التى أفهم فيها شيئا.

ب– فيما يتعلق بالإدعاء الثانى، وهو أن الحاسوب يفسر الفهم البشرى، فإن بامكاننا أن نرى أن الحاسوب وبرنامجه لا يقدما شروطا كافية للفهم؛ لأنهما يؤديان وظائف وليس هناك فهم.

إذا ما قبلنا حجج "سيرل" – وقد حاول البعض هدمها بالفعل –، فعلينا أن نسأل: "ما الذى فى البشر يجعلهم جنسا خاصا؟"، وهنا لا يبدو "سيرل" مُلزِماً تماماً. باختصار، هو يؤمن بأن الصفات القصدية Intentional مثل التفكير والمعرفة، ترتبط بحقيقة أن الحاسوب البشرى يتضح فى الأعصاب واللحم والدم.

إن ما يهم فى العمليات الدماغية ليس الظل الصورى الذى تلقيه سلسلة التشابكات العصبية، بل الخصائص الفعلية لهذه السلسلة، إن حجج الصيغة القوية للذكاء الإصطناعى التى رأيتها تصر على رسم موجز حول الظلال التى يُلقيها الإدراك العقلى، ثم تصر بعد ذلك على أن الظل هو الشيء الحقيقى.

الآن يجب أن نترك الفراغ جانبا؛ فعندما يتم حله، سوف يقربنا إلى

لب ما يجب أن يكون إنسانيا ، والآن لنبق مؤقتا فى هذا اللايقين[١].

لقد فهم بعض النقاد والشراح حجة الحجرة الصينية فهماً خاطئا فى بعض الأحيان، الأمر الذى دفع "سيرل" إلى الإشارة إلى بعض الأفكار الخاطئة عن الحجة، إذ اعتقد بعض الناس أنه يحاول إثبات أن "الآلات لا تستطيع أن تفكر"، أو إثبات أن "الحاسوب لا يستطيع أن يفكر". وهاتان حالتان من سوء الفهم، المخ آلة، آلة بيولوجية ويستطيع أن يفكر، ومن ثم، فإن بعض الآلات على الأقل تستطيع أن تفكر، وبالنسبة لنا، فإننا نعرف أن من الممكن بناء أمخاخ إصطناعية تستطيع أن تفكر أيضا، ويقوم المخ البشرى بأعمال كثيرة من بينها الحساب، فهو يجمع "٥" + "٥" ويحصل على "١٠" مثلا. وعلى هذا النحو– وفقا لتعريف الحاسوب– تكون الأمخاخ أجهزة حاسوب لأنها تحسب، ومن ثم تستطيع "بعض" أجهزة الحاسوب أن تفكر، مخك ومخى على سبيل المثال[٢].

وعليه، فإن النتيجة العامة المستخلصة من تجربة "سيرل"، هي أن أية منظومة يقتصر عملها على معالجة الرموز الفيزيائية، وفقا لقواعد حساسة البنى ستشكل في أحسن الأحوال محاكاة جوفاء للذكاء الوعيي الحقيقي، ذلك لأنه يستحيل توليد دلالات حقيقية Real Semantics بالاعتماد على نحو أو تركيب لغوي Syntax أجوف. وتجدر الإشارة إلى أن "سيرل" يطبق إختبارا غير سلوكي للوعي، إذ يعتبر أنه يجب أن يكون لعناصر الذكاء الوعيي محتوى دلالي حقيقي[٣].

٦ – البرامج والمحاكاة Programs & Simulation:

الإسهام الأخير الرئيس للذكاء الإصطناعى فى تأسيس الإدراك

---

[1] Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, PP. 204 – 205.

[2] جون سيرل: مرجع سابق، ص ٧٨.

[3] محمد طه: مرجع سابق، ص ١٧٢.

المعرفى وتطويره ، تمثل فى وضع نظريات واختبارها حول العمليات المعرفية الوسيطة لدى الإنسان فى صورة برامج محاكاة تحاكى هـذه العمليات، كما هى مفترضة حسب تصور نظرى بعينه[١].

لقد أمضى خبراء الحاسوب سنوات عديدة حتى الآن فـى تـصميم برامج للعب الشطرنج ، بهدف إنتاج شيء لا يمكن للبشر أن يهزمـوه، والشطرنج تحدٍ مغرى للمبـرمجين، لأن قواعـده الأساسـية بـسيطة ومحددة، إلا أنه لا يوجد برنامج حاسوب لن يستطيع أحد أن يهزمـه، وبعد نصف قرن تقريباً، ما زالت نبوءته لم تتحقق، رغم وجـود زوج من النظم الحاسوبية الأمريكية – هما "بيلى" فى معامل بيل، نيوجرسي – يمكنه أن يهزم أكثر من ٩٩,٥ % من كل اللاعبين المنافسين له[٢].

– **اللوغاريتمات**:

هناك مدخلان أساسيان لتناول مـشكلة الحوسـبة Computing : أحدها اكتشاف لوغاريتم كفء لأداء المهمة، والآخـر تطـوير نظـام تعليمى فعال، واللوغاريتم، هو إجراء يسمح بحل عدد من المشكلات من فئة بعينها؛ فعلى سبيل المثال ، تعلم معظمنا لوغاريتمات حـل مـسائل الضرب الطويلة فى سنوات الدراسة، فإذا ما اتبع المرء كل الخطـوات بالترتيب الصحيح، ولم يرتكب أية أخطاء حسابية، فسوف يصل حتمـاً إلى الحل الصحيح.

فهل هناك لوغاريتم للشطرنج؟ نظريا، نعم، وهو يتضمن التفكير أو النظر فى كل حركة بديلة، ثم كل رد محتمل من المنافس، ثم كل حركة محتملة منه، وهكذا، حتى تكون قد استكشفت كل النتائج المحتملة لكـل حركة حتى نصل إلى نقطة يفوز فيها أحد اللاعبين، ثم تختار بعد ذلك الحركة التى ترتبط بأكبر عدد من مخرجات الفوز.

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 207.

(2) Ibid, P. 208.

لسوء الحظ، فإن مثل هذا اللوغاريتم غير صالح للعمل، فقد حسب أحدهم أن هناك ألعاب شطرنج محتملة أكثر عددا من الذرات الموجودة بالكون؛ فحتى إذا ما أخذ المرء فى حسبانه خمس خطوات فقط للأمام، فإنه سيتوجب عليه أن يضع فى حساباته ٥٠,٠٠٠,٠٠٠ مركب مختلف من الحركات، ومن المحتمل أن ذلك سيستغرق – من حتى أكبر وأسرع حاسوب موجود ذي حيز التخزين اللامحدود – بضع ملايين من السنين ليلعب لعبة شطرنج باستخدام هذا اللوغاريتم(١).

لكى "تقلص حيز البحث" فى المشكلات من هذا النوع، فإن ما يحتاجه المرء هنا؛ هو نظم التعلم الذاتى، وهى مثل قواعد على أساس الخبرة والممارسة – قياس تقريبي – التى تتمتع باحتمالية معقولة لإنتاج نتائج مقبولة، فمن الواضح تماما أن الحل البشرى للمشكلات يبدأ بمساعدة نظم التعلم الذاتى، ومثل هذه النظم عادة ما يقدمه المدرس الخصوصى لتلميذه، وهكذا؛ فإن معظم كتب مبادىء الشطرنج تنصح اللاعب بأن يختار الحركات التى تكسبه السيطرة على المربعات الأربعة الوسطى فى رقعة الشطرنج، أحد النظم الأخرى أن يستحوذ اللاعب على قطع الخصم كلما سنحت الفرصة، وكل نظام تعليمى له حدوده، ففى الشطرنج يمكن لخصمك أن يقدم "تضحية " ليستفيد بها ميزة أكبر إذا ما استطاع أن يغريك بالجائزة الأصغر وهى الإستحواذ على إحدى قطعه(٢).

- نظرية التعلم الذاتى Heuristics:

ومع هذا، فعلى العموم؛ تُعد مزايا نظم التعلم الذاتى أكبر من حدودها؛ فعديد من المشكلات البشرية يساء تحديدها جدا لدرجة أنه يصعب تطبيق اللوغاريتمات عليها، ونحن غالبا ما لا ندرك كل

---

(1) Ibid, P. 208.

(2) Ibid, P. 208.

الاحتمالات المتاحة لنا، ومن ثم؛ لا يمكن أن نقيم كل مسارات العمل البديلة، وحتى لو استطعنا القيام بذلك؛ فإنه قد يستغرق وقتا أطول من اللازم، أو يستنفذ موارد ذهنية أكثر من اللازم، ونظم التعلم الذاتى تقدم إمكانية الإستجابة السريعة فى الموقف؛ ففى العالم الواقعى، نادرا ما يكون أمام المرء وقتا لا محدودا ليتخذ قراره[1]. وقد إتضح أيضا أن نظم التعلم الذاتى لها تطبيقات حسابية واسعة المجال؛ فقد أنتج "سيمون" ورفيقه "نويل" عملاً رائداً؛ برنامجا يسمى "حّلال المشكلات العام" General Problem Solver فى كتابهما "حل المشكلات العام" Human Problem Solving الصادر عام ١٩٧٢م[٢]. وحّلال المشكلات العام عبارة عن نظرية تتعلق بالطريقة التى تحاول بها الآلة رفع نفسها إلى مستوى أعلى من الذكاء[٣]. بناء على مجموعة من نظم التعلم الذاتى، وقد أطلق على أحد هذه النظم نظام الوسائل – والغايات، وهو يقول باختصار أنه إذا كنت تريد أن تمضى من الحالة المبدأية (أ) إلى الحالة النهائية (ى)، وهناك حالة وسطى (م) أقرب من الحالة (ي) فى البعد من (أ)، إذن حاول الوصول إلى (م)، وهذه المعالجة تكمن بوصفها أساساً للطريقة التى تم التعامل بها مع مشكلة " الوصول إلى لندن".

لقد أثبت "نويل" و"سيمون" أن نظاما للتعلم الذاتى مثل هذا يمكن صياغته بصورة دقيقة، وتنفيذه فى برنامج حاسوب قادر على القيام بمواجهة متسقة لعدد كبير من المشكلات – مثل إيجاد دلائل على المزاعم الرياضية –، ويمكن تنفيذ نظام مثل Gps – الحلال – بسهولة

---

(1) Ibid, P. 209.

(2) محمد طه: مرجع سابق، ص ١٨٣.

(3) جوزيف ويزنبوم: مرجع سابق، ص ٢٣٩.

بوصفه نظام انتاج قائماً على الحاسوب، وتوجد الآن برامج قادرة على التعلم بالتحرك من نظم تعلم ذاتية أكثر عمومية، التى تقدم بوصفها معطيات، باتجاه القواعد المحددة المفصلة لمواقف فردية(١).

وينساق مبرمجو الشطرنج إلى نظم التعلم الذاتى لأنها الطريقة الوحيدة التي يمكن بها التوصل إلى حواسيب تلعب شطرنج جيداً وسريعاً؛ فالحاسوب لاعب جيد لألعاب منطقية مثل الداما والنرد والشطرنج، وبمهارة تفوق مهارة أى إنسان، كما أن بإستطاعته أن يهزم أى هاوٍ في الشطرنج(٢).ومبرمجو الحاسوب ليسوا مهتمين، في المجمل، بمحاكاة الأداء البشرى علي وجه الخصوص، بل إن هدفهم التفوق عليه، والقيام بأفضل مهمة ممكنة؛ ومثلهم أيضا نجد أن العاملين فى الذكاء الإصطناعى مهتمون أساسا بإيجاد حلول جيدة للمواقف، وحالما تتوفر اللوغاريتمات يميلون إلى استخدامه لأنها تزيد المعتمدية Reliability، وهم أيضا ينتفعون من السرعة التى يمكن أن تؤدى الحواسيب بها عملياتها المتكررة، والسرعة والمعتمدية هما السبب الرئيس فى إحلال الحاسوب محل البشر فى كثير من أماكن العمل الأكثر ميكانيكية؛ فالحاسوب المبرمج جيدا يمكن أن يحافظ على ضبط الأجور Track Wage بصورة أكثر كفاءة من موظف الأجور(٣). فهى أنواع حقيقية للحواسيب، إذ يجب أن تكون ذاتية الحركة – أوتوماتيكية – وبلا شك ستكون آلات حسابية بشكل أساسي(٤). كما يدعي أنصار هذا الرأى أن مشكلة الذكاء الوعيي يمكن أن تكون محاكاة وظيفية فى أقوى صورها

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 209.

(2) ديفيد بولتر: مرجع سابق، ص ٣٦.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 338.

(4) Ziff, P., The Feelings of Robots, in Anderson, A. R. (Ed.), Op. Cit, P. 98.

الممكنة، حيث لا يوجد اختلاف بين الطرق التـي يـتم الإنـسان بهـا حساباته، وطرق الحسابات التى يقوم بها الحاسوب، ويـدعون أنـه لا إختلاف سوى فى الطبيعة الفيزيقية لكل منها، فـداخلنا توجـد المـادة العضوية، أما فى الحاسوب فتوجد المواد المعدنية وشبه الموصـلات، ولكن هذا الفارق غير مرتبط بالسؤال المتعلق بالوعي أكثر مـن أنـه فارق فى نوع فصيلة الدم؛ فإذا كان الحاسوب يحاكى فعلا كل أنـشطتنا الإدراكية الداخلية لأحد تفاصيلها الإجرائية؛ فإننا لا نستطيع بعد ذلـك إنكار حالتها كالآدميين العقلانيين، وأن الفارق بينهما سيكون مجرد شكل جديد من أشكال التمييز العنصري(١).

عموماً، فإنه بالنسبة لأولئك المهتمين باستخدام الحاسوب فى محاكاة الوظائف البشرية، وبالتالى مهمًا بـصورة أفـضل، لا يكـون المهـم الحصول على أفضل برنامج، بل يكون تحديدا هو البرنامج الذى يرتكب "أخطاءً" بشرية، ويوضح القدرة البشرية على تخطي البيانات المعطاه – كما هو الحال فى برنامج "فهم القصص" الذى صممه "شانك" – الـذي يعد ذا أهمية سيكولوجية أكبر.

من المحتمل أنه على المستوى السطحى للوظائف الحسية والحركية يعمل المخ بناء على مبادىء لوغاريتمية؛ فحساب العمق الإبصارى من صورة ستريوسكوبية Sterioscopic يبدو قائما على اللوغاريتمـات. ومع هذا، فبمجرد أن نصل إلى أرضية معرفية، يبدو نظام التعلم الذاتى حتميا، ومن إدراك الشكل الإبصاري، وحتى إبداع العمل الفنى، تبـدو سمة النقص البشرى، وكأنها تسبغ علينـا ميـزة غريبـة، ورغـم أن الحاسوب يقترب بـبطء مـن محاكـاة بعـض خـصائص المرونـة واللامحدودية التى تميز العقل البشرى، فليس من الواضـح تمامـا أن

(1) Churchland, P. M., Op. Cit, P. 119.

المدخل الحاسوبي Computer Approach قد عالج، أو سوف يعالج كل الغوامض التى لم تحل؛ فهو مثل كـل المجـازات Metaphors؛ يسلط الضوء على التشابهات ويوضح الفهم، إلا أن الفهم الـذى يقدمـه يكون جزئياً وحسب(١).

جـ - أنظمة معالجة المعلومات:

ننتقل إلى أسئلة العالِم المعرفي التى يوجهها لفيلسوف العلم: ما هى الطريقة المميزة للعلم المعرفي، والتـى يقـوم بهـا بطـرح الأسـئلة ومهاجمتها أو الإجابة عنها، وكيف بالضبط يتصور العقل؟ نبدأ بنظـام معالجة المعلومات.

بداية؛ ثمة مراحل أساسية للمعالجة المعرفية، حيث يتم تقديمها فـى ترتيب تسلسلى تنطبق فيه على مُدخل جديد من المعلومات الحسية.

تدخل المعلومات التى نحصل عليها من أعضاء الحس في مرحلـة مبدأية من الإدراك الحسي، تنطوي على تحليل محتواه، وحتى فى هذه المرحلة المبكرة من المعالجة، يستخلص العقل المعنى من المُدخل فـى مجهود يقوم به لفهم المعلومات التى يحتويهـا هـذا المُدخل؛وعمليـة الإدراك الحسي هذه ستؤدى دائما إلى نوع ما من التـسجيل للمُـدخل المُتلقى، وهذه هى العملية التى ندعوها التعلم والتخزين فـى الـذاكرة، وبمجرد إقامة ذاكرة لبند ما من المعلومات، فإنه يمكن الإبقاء عليها من أجل الاستخدام فى وقت لاحق لمساعدة الفرد فى موقف آخـر، وهـذا سوف ينطوى بالطبع على إستدعاء المعلومات، ويتم الإستدعاء أحيانـاً بغرض الإستدعاء ذاته، لمجرد التوصل إلى بعـض المعلومـات دون إستخدامها في أي شئ.

ومن الناحية الأخرى، فإننا أحيانا نستدعي المعلومات لتمثل أساسـاً لأنشطة ذهنية أخرى، ويستخدم الإستدعاء دائما بوصـفه جـزءاً مـن

---

(1) Gellatly, A. (Ed.), Op. Cit, P. 209.

عمليات التفكير، ليساعد فى معالجة موقف أو مشكلة جديدة، وأحيانا ينطوى هذا على إعادة ترتيب ومعالجة المعلومات المخزنة بغرض جعلها ملائمة للمُدخل المعرفي الجديد، وهكذا يكون التفكير أكثر من مجرد إستدعاء الذكريات القديمة، بل إن جميع العمليات المعرفية هى فى الواقع معقدة بصورة كبيرة، ومتفاعلة(١).

وهنا تتمايز المراحل المتعددة للمعالجة المعرفية عن بعضها البعض، وكل واحدة فى صندوقها؛ وهذا تبسيط مغالى فيه بشدة، وسيكون من الأدق أن نعرض المراحل المختلفة بوصفها متداخلة ومترابطة مع بعضها البعض؛ فعلى سبيل المثال، من المستحيل أن نحدد بوضوح ما هى النقطة التى عندها بالضبط ينتهى الإدراك الحسي، ويبدأ التخزين فى الذاكرة، ذلك أن عملية الإدراك الحسى تتطور إلى تعلم وتخزين فى الذاكرة، وربما يجدر بنا إعتبار الذاكرة هي الأثر الذى يتركه التحليل الإدراكي للمُدخل الحسى، وهكذا تكون، بطريقة ما، متواصلة مع عملية الإدراك الحسي. وفى الواقع ، فإن كل مراحل الإدراك العقلى فى الشكل تتداخل مع بعضها البعض بصورة موسعة، ولكن الشكل الذى يمكن أن يعدل تماما مع هذه التفاعلات المعقدة سيكون محيرا جدا، وفى أى حال، فإن عديد من التفاعلات ستكون حدسية Speculative(٢).

ولعل أحد التعريفات الأكثر دقة لعلم النفس المعرفي أنه دراسة الطريقة التى يعالج بها العقل المعلومات، فهو يتعلق بالطريقة التى نأخذ بها المعلومات من العالم الخارجي، وكيف نفهم هذه المعلومات، وكيف نستخدمها، وهكذا يكون الإدراك مظلة عريضة تتدرج تحتها كثير من العمليات المكونة لها، تفسر جزئيا لماذا وجد علماء النفس أنه من

---

(1) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 5.
(2) Ibid, P. 5

الصعب الإكتفاء بتعريف بسيط لعلم النفس المعرفي، وموحد؛ فمن الواضح أن الإدراك الذهني ينطوى على أنواع عديدة من معالجة المعلومات تحدث في مراحل مختلفة[١].

فمن أهم مجالات الذكاء الإصطناعي، بل وأكثرها ارتباطا بمجال الفلسفة والمنطق، مجال معالجة المعلومات، وهو القيام بدراسة نظم اللغات الطبيعية، مكتوبة ومنطوقة، للتعرف على مكوناتها، وتحديد العلاقات بين هذه المكونات بغرض التوصل إلى أن يقوم الحاسوب:

- بفهم الكلام المنطوق والمكتوب والتعرف عليه.
- بالإستجابة للكلام بتوليده إياه مسموعاً ومكتوباً.

بهدف تيسير عملية التخاطب بين الإنسان والحاسوب، واستخدام هذه العملية فى الترجمة والتعليم والتحكم فى الآلات، وأيضا في فهم طبيعة السلوك البشرى وغيرها[٢].

والسؤال عن ماهية نظام معالجة المعلومات يذهب مباشرة إلى قلب بناء الإدراك المعرفى أكثر من أى شيء آخر، حيث إن الرأى حول العقل على أنه نظام لمعالجة المعلومات يميز ويوحد المجال، وسنقوم بتقديم الإختلافات والفروق الأساسية بوصفها تمهيداً لبقية عناصر المبحث.

يعد أول اختلاف بين التمثيلات الرقمية والمتناظرة؛ أن الحاسوب الرقمي هو التكنولوجيا المسيطره فى عالم الحساب، إذ إن أغلب الحواسيب الإلكترونية المنتشرة فى العالم الآن من هذا النوع[٣]. إلا أنه

---

(1) Ibid, P. 5.

(2) هيثم السيد السيد: منهجية منطق المحمول في علم الذكاء الإصطناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، مكتبة كلية الآداب، جامعة جنوب الوادي، ٢٠٠٥، ص١٥.

(3) ابراهيم مصطفى: فى فلسفة العلوم، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية، ٢٠٠١، ص ٢١٠.

يوجد فرعاً آخر من الحاسوب الإلكتروني، يعتمد على الحساب المتناظر. وهذا مثال يوضح أهم خصائص أجهزة الحاسوب التناظرية هذه، فمعظم الناس يشترون الأشياء باستخدام الأنظمة المالية الرقمية، والتي تكون مقيّدة بفئات ثابتة: الدولارات ،السنتات، الجنيهات، والشلنات، وهكذا، ولكن في بعض الأماكن يستخدم الناس أنظمة مالية تناظرية ، حيث يتم خلالها استبدال البضائع مقابل كميات بعينها من مادة ما، ولنقل الذهب والفضة؛ فالذهب له ميزة محددة على الدولارات والسنتات؛ فقيمة قطعة من الذهب تكون متناسبة بشكل مباشر مع وزنها، وهي خاصية فيزيائية جوهرية، وفي الأنظمة المالية الرقمية، مثل نظام الولايات المتحدة، ليس هناك مثل هذه العلاقة البسيطة بين قيم العملات المعدنية والأوراق المالية، وبين أي من خصائصها الفيزيائية؛ أي إنه لا توجد وظيفة تربط القيمة بالوزن، بالحجم، أو بأية خاصية فيزيائية أساسية أخرى، فبدلا من ذلك، توجد لكل نوع من العملة المعدنية أو الورقية علاقة إعتباطية إلى حد ما بين مجموعة ما من الخصائص الفيزيائية وقيمة ثابتة محددة، فالبنس يتم تحديده بمجموعة من الخصائص الفيزيائية، ولكن لا يوجد قانون في علم الفيزياء سيسمح لنا أن نتنبأ بخصائص النكلة (=٥ سنتات) والدايم (=١٠ سنتات) خلال خصائص البنس، بالإضافة إلى ذلك، فهذا النوع من التنظيم العشوائي يتطلب أن عملة ما قد تمثل أصغر قيمة في النظام(١).

هناك نتيجة جيدة للعلاقة الفيزيائية المباشرة المستخدمة للذهب، وهي أنها يمكن أن تستخدم في تمثيل قيم مالية مستمرة، لأن الوزن يختلف باستمرار، فالوزن، وبناء عليه، الذهب أيضا، ليس له قيمة دنيا، ونحن نجهل الأسئلة التي تظهر عند الميزان الذري. افترض أن لديك شيئاً عديم القيمة بشكل خاص، ولنقل كتاب مدرسي عتيق، ليس له فائدة

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 339.

سوى إعاقة أرجل المنضدة، وافترض أنك تريد أن تبيعه لجارك مع منضدة متقلقلة مقابل ٧ سنتات؛ فالصفقة بالدولارات والسنتات تكون عملية مستحيلة، ولكن الذهب قد يقابل متطلباتك، فإذا كان الذهب يساوى ٢٠٠ دولار للأونس(*)، فإن ٠٠٠٠٠٣٥ آونس من الذهب يكون بالضبط ما يدين به جارك لك مقابل الكتاب ، إن نظام التناظر يبدو أكثر طبيعية، دقة، ومرونة .

مع ذلك، توجد هنا مشكلة، ففى أى نظام حسابى لا نكون فى حاجة للتمثيلات فقط، ولكن أن نكون قادرين على معالجتها، إن الدقة والإحكام الواضحين للنظام التناظرى تعتمد على دقة الأداة المستخدمة فى قياس الكمية الفيزيائية المناسبة؛ فلكى تحسب الذهب المطلوب لشراء كتابك، فإن ميزان جارك يجب أن يكون دقيقاً ١٠ على مليون من الآونس، وهذه المشكلة ليست مقتصرة على محاولات وزن الكميات الصغيرة جدا، لأنها تتصاعد متى نحتاج الدقة التى تتجاوز سعة الميزان، فإذا كان الميزان دقيقا إلى جزء من ١٠٠ من الآونس، فإن معدل الخطأ عن ٢٠٠ دولار لكل آونس؛ ٢ دولار، تحت هذه الشروط تكون الدولارات والسنتات أكثر دقة، مادام تبصُر الشخص فى معالجة النقود وتداولها جيدا بدرجة كافية فى تمييز العملات المعدنية[١].

وعليه، فللأنظمة التناظرية مميزات؛ فهى تعمل بطريقة مستمرة، وتبين العلاقات الحسابية بواسطة حواصيل طولية تدل على علاقات عددية محددة، وتتميز بسرعتها الفائقة فى العمل[٢]. وهي بسيطة ومباشرة، لأن القيم ذات المعنى تُمثَّل بشكل مباشر بوصفها كميات فيزيائية، والعمليات الفيزيائية المباشرة والتى تعمل على الكيف الفيزيائى

(*) الآونس: وحدة وزن تتراوح ما بين ٢٨,٣٥ جراماً أو ٣١,١ جراماً.

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, PP. 338 – 339.

(2) ابراهيم مصطفى: مرجع سابق، ص ٢٠٩.

يمكن بذلك أن يكون لها تفسيرا مباشرا، والقيم المستمرة يمكن تمثيلها أيضاً، حيث تؤدى بعض المشكلات الحسابية القابلة للحل بواسطة الحساب التناظرى إلى انفجارات حسابية يصعب تدبرها عندما يتم الإقتراب منها رقميا، وهنا مثال لـ"دريفوس" (١٩٧٩م) يوضح هذه النقطة، إفترض أن لديك خريطة لنظام سكه حديد معقد يربط كل المدن فى منطقة ما، وأنت تريد أن تكتشف أقصر طريق بين مدينتين، فيمكنك كتابة برنامج حاسوب رقمى لحل هذه المشكله، ولكن أى برنامج تكتبه يمكن أن يوضح استهلاكاً لمقادير من الوقت متزايدة بشكل سريع وغير عملية، كلما تزايد عدد المدن التى يخدمها النظام. بدلاً من ذلك، فيمكنك عمل خريطة شبكية للنظام، بواسطة ربط قطع من الخيط بأطوال تناسبية لخطوط السكة الحديد معا بالطريقة التى يتلائم فيها نموذج الخطوط والمدن مع نموذج قطع وعقد الخيط ، ثم بعد ذلك ، يمكنك فقط أن تدرك العقدتين اللتين تطابقان المدينتين، إن طريق الخيط المشدود سيمثل أقصر طريق سكة حديد[١].

وهنا نعود إلى ميزة النظام الرقمي، حيث لا يوجد أي هامش للخطأ؛ فالكميات التي يمثلها دائماً دقيقة، وحتى البنس التالف والدولار الممزق يمثلان دولاراً واحداً وسنتاً واحداً بالضبط، وفي أجهزة الحاسوب الرقمية، تُحدد الرموز – ومن بين الرموز والنظم الرمزية توجد الكلمات، الإيماءات، العلامات، الأشكال الهندسية، النماذج، والرسومات ... إلخ – أيضاً لقيم فيزيائية بطريقة ما، بحيث أن الإضطرابات في النوعيات الفيزيائية نادراً ما تسبب أية أخطاء، ومع ذلك، فالحساب الرقمي كثيراً ما يبدو غير ملائم أو غير طبيعيّ بسبب العلاقة غير المباشرة بين التراكيب الرمزية المعقدة والعمليات الفيزيائية[٢].

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 340.
(2) Ibid, P. 340.

وللأنظمه التناظرية عيوب أيضاً؛ يكمن عيبها الرئيس في أن دقتها الحسابية محدودة، كما أنها متخصصة، بمعنى أنها ليست عامة، وتعمل على أساس القياس[1]. فهى دائما ما يكون لها نصيب من الخطأ، تحدده دقة وسائلها القياسية، فإذا كانت القيم يجب أن تُحمل فوق الوقت، أو تمر من عملية إلى أخرى، فإن الأخطاء يمكن أن تتراكم بسرعة وتجعل النتائج بلا فائدة، لأن القيم والتحويلات تُمثّل بشكل مباشر خلال العمليات، والخصائص الفيزيائية المتواصلة البسيطة، وإن الأنظمة التناظرية أيضا تميل إلى أن تكون وسائل غير مرنة لأغراض خاصة، والخريطة الخيطية ليست الوسيلة الصحيحة لتحديد مواعيد القطارات وخطط تسلسل حجوزات المسافرين مثلا، وهكذا، فليس واضحا كيف يمكن لنظام رمزى مرن ومعقد أن يتم تنفيذه على حاسوب تناظرى بدقة صارمة.

وتقوم عوامل متعددة ، بتحديد نوع نظام التمثيل، والتى تشمل الفكرة الأساسية له شيئا ما "يمثل"، و"يعنى"، و يشير إلى، أو يرمز إلى "شىء" آخر[2]. وهذا التمثيل يكون ملائما لأية مهمة بعينها؛ متغير واحد مهم هو نوع التجهيزات المتاحة، إذا كان لديك مبالغ كبيرة جيدة وموازين فقيرة، فعليك اختيار نظام مالى رقمي، أما إذا كانت موازين جيدة ومبالغ قليلة، فربما يؤدي النظام التناظرى بشكل أفضل، وهناك متغير مهم آخر، هو طبيعة المهمة المراد إنجازها.

ربما يمثل نظام معالجة المعلومات، المعلومات ويحولها إلى رموز، إما فى شكل رقمي أو تناظري، فإذا كان سيعمل رقمياً، باستخدام مثل هذه الدقة المتناهية للعمليات، والخالية من الأخطاء – ومن ثم حفظ المعلومات – مثل العمليات الحسابية، اللغوية، والمنطقية، فإن

---

(1) ابراهيم مصطفى: مرجع سابق، ص ٢١٠.

(2) Anderson, J. R., Op. Cit, P. 17.

المعلومات يجب تحويلها إلى رموز بشكل رقمي، أما إذا كان النظام سيعمل تناظرياً، مستغلاً سرعة، والطبيعة الدقيقة لمثل هذه العمليات التناظرية، كالدوران أو التمدد أو التضخم المستمر، فإن التمثيلات التي يستخدمها يجب أن تكون تناظرية.

السؤال عما هي عمليات المعلومات البشرية التى إن وجدت تكون رقمية، وما هى، إن وجدت، تكون تناظرية، سؤال فلسفي وسيكولوجى مثير، ويهتم الجدل الذى كثيرا ما يطرح هذا السؤال بحقيقة التخيلات العقلية، والخلاف تم صياغته بوجه عام فى هذه الكلمات: هل كل التمثيلات العقليه لغوية من حيث الشكل، أم أن بعضها تصويرى تعمل عليه العمليات التى يمكن تمييزها بمصطلحات مثل؛ "الدوران العقلى" أو "التصفح مع القدرة على التخيل"؟ بالطبع، فإن التمثيلات اللغوية رقمية[١].

إن وحدات التمثيل هى مجموعة الفونيمات(*)، أو معجم اللغة، بالإعتماد على مستوى التحليل الذى يختاره المرء، رغم أن التمثيلات اللغوية والتصويرية دون شك من أبرز الأنماط التخيلية التى نستخدمها، إلا أن معدل الأنظمة التمثيلية التى يفهمها الإنسان ويستخدمها بانتظام، معدل ضخم على نحو مدهش، فالنحت، الخرائط، الرسومات التخطيطية، البيانات، الإيماءات، العلامات الموسيقية، اشارات المرور، المعايير، وكفة الميزان، كل ذلك ليس سوى قليل من الأنشطة التمثيلية التى تمثل دورا فى الإتصالات، التفكير، وإرشاد السلوك، وبالفعل، فأهمية وإنتشار أنشطتنا الرمزية أصبحت سمة مميزة للإنسان[٢].

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, PP. 340 – 341.

(*) الفونيمات : هى إحدى وحدات الكلام الصغرى التى تساعد على تمييز نطق لفظة ما عن نطق لفظة أخرى فى لغة أو لهجة.

(2) Anderson, J. R., Op. Cit, P. 17.

ومن ثم فقد العمليات التى تُنفذ عليها وحـدات التمثيـل عمليـات منطق، حساب، وبناء جملة، ومع ذلك، فالصور العقليـة تناظريـة، إن وحدات التمثيل "صور" فى "الحيز العقلى"، وتختلف أبعادها باسـتمرار، وتكون بها العمليات الخاصة أيضا موصوفة مكانيا ومنفصلة، وسـواء أكان البشر يستخدمون نوعين من التمثيل فى التفكير، أم نوعا واحـدا فقط، فهذا سؤال مفتوح في الإدراك المعرفي، إن التمثيل الهندسي الفعلي للصورة والعمليات المتصلة به جميعها يكون مبنيا داخـل البيولوجيـا البشرية، ووفقا لمثل هذه النظريات، تُبنى كميات متواصلة مثل الحيـز، الحجم، وزاوية الرؤية داخل تمثيل الصورة، ويتم تحويلهـا بواسـطة عمليات مبنية داخليا للتصفح، التقريب، والدوران، وهكـذا، ورغـم أن نظريات التخيلات التناظرية تم النقاش حولهـا بـشدة، إلا أن بعـض النظريين يعتقدون أنهم أشاروا إلى الطريق بصدد إكتشاف عـدد مـن الأنظمة الفرعية التناظرية لأغراض خاصة داخل العقل البشري(١).

تصوغ الشبكات الإرتباطيـة الإدراك(٢). ويعطـى البحـث حـول الشبكات الإرتباطية سياقا جديدا للتباين بين الحساب التناظري والرقمي، وأن أوزان الربط، مدخلات الشبكة ، وقيم التنشيط فى الشبكات، تتنوع وتختلف على نحو نموذجي وباستمرار، إن القوى الموجهة لقيم التنشيط أو الأوزان كثيراً ما يمكن تفسيرها بوصفها نقاط فى الأماكن متعـددة الأبعاد، والقيم تم حسابها عددياً باستخدام تحويلات متواصلة، مثل المهام التي لها علاقة بالمنطق الرمزى، مثل هذه السمات تقترح أن الـشبكات الارتباطية يمكن إعتقادها بوصفها أجهزة حاسوب قياسية أو تناظريـة، من ناحية أخرى، فإن مدخلات الشبكات الإرتباطية ومخرجاتها كثيراً ما لا تكون تناظرات عددية لكميات فيزيائية، إن شبكة Xor مثلاً، تتعلم أن

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 341.

(2) Wilson, E. A., Op. Cit, P. 109.

تحسب مهمة رقمية، رغم أنها تستخدم نموذج تناظري للحساب، وهكذا، فإن الحس أو الشكل الذي تمثل به الإرتباطية بديلاً للحساب الرقمي، سؤالاً مفتوحاً، بعد ذلك، سنعود إلى المسائل التي وضعتها أساليب البناء المعرفي المتنافسة .

وبالتالي، فسواء أكان نظام معالجة المعلومات رقميا أم تناظريا، فهذا مقصود؛ والقصد ومتشابهاته مصطلحات للفلاسفة عن التقريب، وفكرة أن القمر المكتمل يكون جميلا فكرة مقصودة، لأنها عن، أو تتضمن، البدر، والكلمات فى هذا البحث أيضا مقصودة؛ فإن لها محتوى، وهى حول الإدراك المعرفى، بقدر ما تم إحتواء المعلومات أو تمت معالجتها بواسطة نظام معالجة المعلومات هى حول أى شىء – أى إنه بقدر ما تعمل بشكل تمثيلى – فإن الحالات والعمليات الخاصة بذلك النظام تكون مقصودة[١].

لكن ما الذى يجعل نظاما ما، أو حالة من نظام ما، مقصوداً؟ أو ما الذى يمثل شيئا واحدا وليس آخر؟ هى مسائل صعبة، ويجب ملاحظة أنه على الأقل يبدو من الضروري أن يكون هناك نوع من التماثل في الشكل – التماثل فى البناء – بين المكونات التمثيلية للنظام، وبين محتويات تلك التمثيلات والعمليات، وبشكل مثالى، يوجد نوعا من الرسم المفصل لحفظ البناء بين مكونات النظام التى تقوم بعملية التمثيل، وبين الأشياء الموجودة فى العالم، أو خارجه، والتي تمثلها، هكذا، إذا كانت كل كلاب الصيد رياضية، وكل الكلاب الرياضية آكلة لحوم، فإنه بذلك بالنسبة لشخص ما، أو لقاعدة بيانات في حاسوب، لكي يمثل هذه المجموعة من العلاقات، إن المعلومات الممثلة فى شبكات دلالية يتم نقلها خلال بناء العقد والوصلات، والسبب في أن تلك الشبكة يمكنها أن تمثل المعلومات التى تمثلها، أن العلاقات بين العقد فى الشبكة متماثلة

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 341.

مع العلاقات بين الكينونات المتماثلة وأنواع الكينونات فى العالم.

وعليه، فإن هاتان السمتان لنظام معالجة المعلومات ربما لا تكونان كافيتين له ليكون مقصوداً، حيث يناقش عديد من الفلاسفة – منهم "جون سيرل" – بأن هناك كثير يكون ضرورياً أيضا، ولكنهما تبدوان ضروريتان بشكل واضح، ويبدو على الأقل أنهما سمات مركزية للقوة التمثيلية لأنظمة معالجة المعلومات البشرية أو الصناعية، وبالإنعكاس على عدم كفاية التماثل بالنسبة للتمثيل، مع ذلك تتصاعد إمكانية أن التماثل ربما حتى لا يكون ضروريا لعملية قصد[1].

لقد لاحظ بعض العلماء المعرفيين أنه فى بعض الأحيان لا توجد سمة واضحة لتلك التمثيلات والتى تكون متماثلة مع ما تمثله ، وكذلك جادلوا بأن عملية القصد هذه تتطلب فقط علاقات سببية موثوق بها لأنواع خاصة بين الحالات التمثيلية والإدراك، الفعل والحالات التمثيلية الأخرى، وأنه ليس هناك مطلب تماثلي آخر.

سمة واحدة أخيرة – تظل للمناقشة – لنظم معالجة المعلومات: وهى النمذجة Modularity الخاصة بهذه النظم على الأبعاد الوظيفية، وهي تتعلق بأنواع الأجزاء التى تتحلل إليها هذه الأنظمة، قارن بين ثلاثة أشياء: سندان الحداد ، محرك سيارة، وحاسوب لفهم قصه، لكى تفهم " سلوك " سندان الحداد تحت ضغوط متنوعة أو حالات جو، فيمكننا ببساطة أن نحلله إلى مجموعة من المناطق المتجاورة ونفحص سلوكها، ولكن إفترض أننا حاولنا تفسير كيف يعمل محرك سيارة ما، بتقسيمه بشكل تام إلى مجموعة من المكعبات المتجاورة، حجمها بوصة واحدة، ثم بعد ذلك قمنا بتفسير سلوك كل مكعب وتفاعلات هذه المكعبات، تخيل ما يمكن أن تحتويه بعض من هذه القطع، فواحدة منها ربما تضم جزءا من مكبس، جزء من صمام المسرب، بعض الحيز الفارغ، وقطعة

---

[1] Ibid, PP. 342 – 343.

صغيرة من جدار السلندر(*).وأخرى ربما تحتوي علـــى قطعـــة مـــن الكاربورَيتو(**)، قطعة من مرشح الهواء،وجزء من الصامولة المجنحة، وكثيرمن المكعبات ستكون فارغه بشكل كبير،ولن تكون هناك طريقـــة لتفسيرعملية اتخاذ المحرك لهذه المجموعة من المكعبات بوصفها أجزاء أساسية له[١].

سيكون من الأفضل كثيراً أن تحلل المحرك إلى وحداتـــه القياســـية الطبيعية: نظام الوقود، النظام الكهربى، نظام الإشتغال،ونظام العـــادم، إلخ،لتفسير سلوك كل من هذه الأنظمة – ربما بتحليلها إلـــى مكوناتهـــا الطبيعية –،ثم بعد ذلك تمييز التفاعلات بين هذه الأنظمة،والشيء المثير حول هذه الإستراتيجية – الوحيدة القادرة على إعطاء تفسير مـــا – أن المكونات التى يتجزأ إليها المحرك ستكون بوجه عام مرتبطـــة، لـــيس مكانيا، ولكن وظيفيا، فهى تُسهل من الوظائف نفسها، أو القريبة منهـــا، وهذه الوظائف تم ترتيبها بشكل هرمي؛ يقوم نظام الوقود بنقل الوقـــود إلى السلندر، ثم يقوم الكاربوريتور – بوصفه جزءاً من نظام الوقود – بخلط البنزين مع الهواء، ثم يقوم تجميع صمام الإبرة بالتحكم في كمية البنزين المسموح بها للكاربوريتور، وهكذا، وهذا النوع من تفسير كيفية عمل شيء ما، يسمى التفسير النظامي[٢].

هذا النوع من التفسير الوظيفى سمة لأنظمة معالجة العلومات أيضا؛ والإختلاف الوحيد أنه فى نظم معالجة المعلومات، عكـــس محركـــات السيارات، فإن أجزاء النظام، وظائفها، والطرق التى تترابط بها، يـــتم تميزها عن قصد، أى بالرجوع إلى خصائصها التمثيلية، فعلـــى ســـبيل

(*) السلندر: غرفة في المحرك، حيث يضغط البخار أو البنزين على المكبس.
(**) الكاربوريتور – المكربن –: أداة لمزج الهواء بالبترول.

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 343.
(2) Ibid, P. 34٣.

المثال، حاسوب لعب الشطرنج لن يتحلل إلى مكعبات متقاربة، حجم كل منها بوصة واحدة، ولكن إلى أشياء مثل محلل شفرة الوضع، مولد الحركة، أداة النظر للأمام، روتين تقليم الشجرة، وروتينيات تقييم الوضع، إلخ، ويتم تمييز كل من هذه المكونات وظيفياً وليس-فيزيائياً، ويوجد فى الواقع – وهذه سمة مهمة جدا لأنظمة معالجة المعلومات – شيئاً معقولاً فى أنه لا يهم ما نوع المواد الفيزيائية للمكونات طالما أنها تولد المخرجات الصحيحة لكل مدخل، بالإضافة إلى ذلك، فكل وظيفة، ومن ثم، كل وسيلة، يتم تمييزها عن قصد، وهذا جوهر نظام معالجة المعلومات، وهو أن نظام التمثيلات ومعالجة التمثيل تتحلل وظيفيا، ويتم تمييز وظائفها ومكوناتها عن قصد؛ فالإدراك المعرفى محاولة لفهم العقل تماما مثل هذا النظام(١)، أو هو تقديم الوصف الوظيفى لعقل الإنسان فى مصطلحات معالجة المعلومات(٢). بمعنى آخر: هو إتجاه لدراسة العقل، وهكذا، لا يوجد للعلم المعرفى خيار سوى أن يكون علم العقل حتى يفى بتسميته على أنه علم المعرفة، وينبغى للعلم المعرفى أن يخاطب كل ظواهر العقل، حتى يحدد أى منها ذات صلة معلوماتية.

على أية حال، يقترب عالم المعرفة من معالجة المعلومات عن طريق التمييز بين العمليات الأساسية للرموز ، والعلامات التمثيلية بين الرموز وما ترمز له.

د – تخزين المعلومات فى المخ:

لكى يعمل المخ بوصفه نظاماً لمعالجة المعلومات، لابد أن تكون له طريقة ما لتمثيل المعلومات ككل من غرضين: المعالجة والتخزين،

---

(1) Ibid, PP. 343 – 348.

(2) Velmans, M. (Ed.), The Science of Consciousness: Psychological, Neuropsychological and Clinical Reviews London: Routledge,1996, P. 8.

ومن الواضح أنه لابد من تشفير المعلومات فى صورة تمثيلية أو رمزية ما، أنظر مثلا كيف يتم تشفيروتخزين الموسيقى بوصفها مجالات كهرومغناطيسية على الشرائط، وبوصفها نقراً فى الإسطوانات،أو حتى علامات تكتب فى نوتة،ولا يهم صورة التخزين المستخدمة،طالما كانت لديك أدوات تشفير وفك تشفير المعلومات،ولقد كانت هناك نظريات عديدة بشأن الطريقة التى قد يعمل بها المخ،بما فى ذلك بعض الإقتراحات المبكرة بأن المعلومات يمكن تخزينها فى صورة كيميائيةما.

وعموماً، فإن أكثر تفسير معقول متاح حالياً للأساس العصبى لتخزين المعلومات؛ هو نظرية تجميع الخلايا Cell Assembly التي عرضها "دونالد هيب" ١٩٤٩م، وتقوم نظريته على إفتراض أنه إذا أثيرت خليتين عصبيتين متلاحقتين في أن واحد ، فإنهما يميلان إلى الإتصال ببعضها البعض(١).

لقد اقترح "هيب" مبدأ بسيطاً ينظم الكيفية التى يمكن فيها للخبرة أن تعزز دارات عصبية بعينها، إذ إستوحى من تجارب "بافلوف" الشهيرة ، نظرية رأى فيها أن الارتباطات القائمة بين العصبونات، والتى تضطرم Fire فى وقت واحد لابد أنها تتقوى؛ فعلى سبيل المثال، لابد أن يزداد الربط بقوة بين العصبون الذى يضطرم عند سماع صوت الجرس، والعصبون القريب الذى يضطرم عند تقديم الطعام، إذا حدث إضطرامهما فى وقت واحد، وبذلك تقوم بين العصبونين دارة خلوية تتلقن أن الحادثتين كلتيهما – سماع صوت الجرس ورؤية الطعام – مترابطتان(٢).

وكما أشرنا، يتكون الجهاز العصبى كله، بما فيه المخ من ملايين

(1) Nuallain, S. O. & Others, Op. Cit, P. 38.

(2) د. ر. فيلدس: تثبيت الذاكرات، مجلة العلوم، المجلد ٢١ ، العددان ٣ – ٤ ، مارس ، إبريل ، الكويت ، ٢٠٠٥ ، ص ٢٠ .

العصبونات – الخلايا العصبية – وهي أكثر خلايا المخ أهمية على الإطلاق، من حيث إنها تقوم بنقل المعلومات، فهى تستقبل الرسائل الكيمكهربية عن طريق الشجيرات العصبية، كما أنها ترسل الرسائل إلى خلايا عصبية أخرى على طول المحاور الإسطوانية(١). هذه الخلايا يمكن أن تنشط بعضها البعض خلال نقل المواد الكيميائية التى تسمى النواقل العصبية عبر الفجوات التى تفصل بينها ، والتى تعرف بإسم الشبكة Synapse، وكل صور النشاط العصبى، بما فيها الإدراك أو الكلام، أو حتى التفكير، تعمل خلال نقل إشارة عبر سلسلة من العصبونات، وهذه العمليات الإدراكية تعتمد على نقل الإشارة من عصبون لعصبون تالٍ له، وأساس نظرية "هيب"، أن الشبكة التى عبرتها فى السابق إشارات متكررة يسهُل أن تعبرها فى المستقبل إشارات أخرى، أو بعبارة أخرى، تقل المقاومة المشبكية نتيجة للتنشيط المشبكى المتكرر، والنتيجة النهائية ، أن الطريق عبر الجهاز العصبى يبلى ، مثلما يبلى الطريق الذى تشقه فى حقل الذره بتكرار المشى فيه؛ إذ يسهل فى كلا الحالتين المشي فيه ثانية، وقد إقترح "هيب" أنه بهذه الطريقة يمكن بناء شبكة من العصبونات المتصلة معاً ، أسماها " تجمع الخلايا " يمكنها أن تمثل نمط بعينه من المُدخل(٢)، وفى إقتراح "هيب" هذا، نجد أن نقط الخلايا العصبية المتشابكة يتم إنتاجها فى الخلايا المستقبلة والمرسلة، مما يجعل الإرتباط بينهم أكثر فعالية(٣). وإدعى "هيب" أن مثل هذا التجمع للخلايا يمكن أن تمثل مثيراً ما، كشئ أو وجه؛ فإذا ما كان المثير قد سبب إستثارة هذه المجموعة من العصبونات، فإن هذه الأخيرة ستتصل ببعضها البعض بقوة أكبر وأكبر

---

(1) Anderson, J. R., Op. Cit, P. 18.

(2) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 13.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 343.

مع التعرض الاشد لهذا المثير، وفى النهاية سيصبح تجمع الخلايا تركيباً دائماً ينشط بأى مثير مماثل فى المستقبل.

وتجدر الإشارة أن لنظرية "هيب" هذه قيمة تفسيرية كبيرة، فهى فى المقام الأول تفسر كيف يمكن أن ترتبط الأفكار والذكريات ببعضها البعض فى الذاكرة، حيث إنه إذا ما تم تنشيط تجمعين للخلايا فى آنٍ واحد، فإن بعض العصبونات فى أحد التجمعين يحتمل أن تتصل بعصبونات فى التجمع الآخر، ولذلك، ففى المستقبل سوف يتسبب تنشيط أحدهما فى تنشيط الآخر.

يمكن لنظرية "هيب" أيضا أن تفسر الأنواع المختلفة من تخزين الذاكرة التى يُعتقد أنها تحدث؛ فقد إفترض أن التنشيط المؤقت لتجمع خلايا ما عن طريق إستثارة عصبية نشطة، قد يكون ميكانيزم الذاكرة قصيرة الأمد، المعروف عنها أنها مؤقتة وهشة[١]. بمعنى أن هذا النوع من الذاكرة يحتوى على أحداث عابرة تسقط خلال ثوان أو دقائق، مثل تذكر رقم هاتف، ما بين النظر إليه فى الدليل، وإدارة قرص الهاتف، وأحيانا يطلق على هذه الذاكرة إسم "الذاكرة الأيقونية" Iconic Memory[٢].

بعد الإستثارات المتكررة تُصبح الوصلات المشبكية بين العصبونات فى التجمع دائمة، ويمثل هذا أساس تخزين الذاكرة طويلة الأمد، وهكذا ، فإن إيجاد ذاكرة دائمة يعتمد على تغيرات دائمة فى الشبكيات؛ بمعنى أن هذا النوع من الذاكرة يعبر عن عملية تخزين دائم للخبرة تستمر طوال الحياة، كما تتميز هذه المرحلة من الذاكرة بأن طاقتها ليست محدودة كما فى النوع السابق، وإن أهم وظائفها تنظيم المعلومات خلال

---

(1) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 13.

(2) ف. كريك، س. هـ. كوخ: مشكلة الوعي، مجلة العلوم، المجلد ١٠، العدد ٥، مايو، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت، ١٩٩٤، ص١٥.

عملية تخزينها فى الذاكرة، والقيام بعملية البحث عن المعلومات المطلوب استرجاعها بعد ذلك حسب ما يقتضيه الموقف الذى يكون عليه الفرد[١].

عموماً، عندما عرض "هيب" هذه النظرية لأول مره، كانت لا تزال تأملية بدرجة كبيرة، ومع هذا ، فمنذ ذلك الحين تم جمع قدر كبير من الأدلة يؤكد على أن الشبكية Synapse تتغير فعليا بوصفها نتيجة للإستثارة المتكررة للعصبون، وربما يكون أكثر الإكتشافات إقناعا، أنه عند تطبيق الإستثارة الكهربية على النسيج الحي الذى يؤخذ من مخ أرنب، فإن العصبونات تتغير فعليا بطريقة دائمة، وتصبح عدوة إستثارتها أقل كثيرا، بحيث يسهل تنشيطها بعد ذلك خلال مثيرات تالية، وتعرف هذه الظاهرة بـ"التمكين طويل الأمد" (LTP) Long – Term Potentiation، ووُجد أيضا أن الأرانب التى تتربى فى بيئة غنية بالمثيرات، ومع كثير من المدخلات الحسية، تطور وصلات مشبكية أكثر فى أمخاخهم أكثر من الأرانب التى تنمو فى بيئة فقيرة، حيث لا يوجد كثير من المثيرات[٢]. وقد يكون التمكين طويل الأمد، رغم إسمه، قصير الأمد نسبياً[٣]. ورغم ذلك الكم المتنامى من الدلائل على أن الشبكية تتغير بالإستثارة المتكررة، فإن هناك الآن إتفاقاً ذائعاً على أن تخزين الذاكرة يعتمد تقريبا على التغير المشبكى والتكوين التالى لتجمعات الخلايا من نوع ما، وربما يتوافق مع تسلسلات تبين السمات التى إقترحها "نيزر" ونموذج PDP الحديث الذى عرضه "ماكليلاند"

---

(1) أنور محمد الشرقاوي: العمليات المعرفية وتناول المعلومات ، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٤ ، ص ص ٤٩ – ٥٠ .

(2) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 14.

(3) د. ر. فيلدس: مرجع سابق، ص ٢٣.

و"رميلهارت"[١].

هـ - المخ بوصفه أداة لمعالجة المعلومات:

ويستطيع الإنسان - بإمتلاك المخ - أن يعالج المعلومات بفعالية أكثر[٢]. وإن كان تمثيل المعلومات في المخ فى تضاد مع تمثيل المعلومات فى الحاسوب، حيث يمكن أن تكون خلايا ذاكرة الفرد أو الوحدات، واحدة من قيمتين صفر - واحد، وليس ثمة تنوعاً متواصلاً فى خلية الحاسوب النموذجية، كما فى الخلية العصبية النموذجية[٣]. وقد إستعارت النظريات الخاصة بوظيفة المخ كثيراً من المفاهيم المستمدة من معالجة المعلومات بالحاسوب، هذا إلى عدد من التصورات والإنشقاقات التى يتم الإنتفاع بها تكراراً فى نماذج وظيفة المخ، نشرح فيما يلى أهمها.

١ - معالجة القمة - الأسفل والقاع - الأعلى Top - Down And Bottom - Up :

أصبح علماء النفس المعرفيين يميزون بين نوعين أساسيين من معالجة المُدخلات، يعرف بمعالجة القمة - الأسفل والقاع - الأعلى وهما يختلفان بوضوح فى أن تيار المعلومات خلال الجهاز العصبى يتجه فى اتجاهين متعارضين.

وتفترض نظريات القاع - الأعلى فى الإدراك، أن المثيرات التى تطرق أعضاء الحس تكون مسئولة أساسا عن وضع صورة ملائمة للمعالجة، ويشار إليه بأنه معالجة "القاع - الأعلى" لأنه يبدأ بإستثارة فى "النهاية السفلى" للجهاز العصبي - وهي أعضاء الحس - تتقدم بعد ذلك صاعدة بإتجاه المناطق اللحائية العليا، ويشار إلى معالجة "القاع -

(1) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 14.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 344.

(3) Anderson, J. R., P. 25.

الأعلى" أيضا على أنها معالجة "تسوقها المثيرات"، أو "تسوقها المعلومات"، ذلك لأن نوع المعالجة الحادث يتحدد بصورة كبيرة إعتمادا على طبيعة المثيرات الواردة، وقد أصبحت هذه النظريات شائعة لفترة طويلة، وإستمرت تحتفظ بقيمة تفسيرية كبيرة، ومع هذا، فإن نظريات "القاع – الأعلى" وجدت صعوبة فى تفسير الإدراك الحسي للمثيرات المعقدة، ذلك لأنها تفترض أن المثير يضرب جهازاً عصبياً سلبياً تماماً، ولذلك، تفترض معظم النظريات الحديثة أن هناك نوع آخر من المعالجة يقوم على تجميع المخططات المكتسبة من الخبرات السابقة، والتى ترسل إلى الجهاز العصبى لمقارنتها بالمثير الوارد، مثل ما عرضه "بارتلت"، ويشار إلى هذا النوع من المعالجة بإسم "المعالجة من القمة لأسفل"، أو "المعالجة التى تسوقها المخططات"، أو "تسوقها التصورات".

ورغم وجود نزاعات فى الماضى حول الأهمية النسبية للمعالجة من "القمة لأسفل" و "من القاع لأعلى"، فإن "نيزر" neisser إقترح بأن كلا النوعين من المعالجة يحتمل أن يمثل دورا من تحليل المدخل الإدراكي، وأنه فى معظم الحالات ستنطوى معالجة المعلومات على مزيج منهما، ويمكننا هكذا أن نفكر فى معالجة المدخلات على ضوء المعلومات المثيرة الواردة فى النظام، حيث تلتقى مع المخططات القادمة من الإتجاه المعاكس، وتتفاعل(١).

٢ – المعالجة التلقائية والمنضبطة:

ميز "شنايدر" و"شيفرين" بين العمليات الإدراكية المنضبطة، التى تجرى شعورياً، وعن عمد، والعمليات الإدراكية التلقائية، التى لا تخضع للتحكم الوعيي، وإقترحاً أنه لما كانت العمليات المنضبطة تستلزم الإنتباه، وليس عُرضه للتحديدات فى قدرة المعالجة؛ فى حين أن العمليات التلقائية لا تستلزم الإنتباه، وليس عُرضه لحدود المعالجة هذه،

---

(1) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 15.

ولذلك، فإن المعالجة التلقائية تحدث بسرعة أكبر كثيرا من المعالجة المنضبطة، ولن تتأثر نسبياً بإعاقة المهمة الأخرى التى تسترعى الإنتباه. ولاقتراح "شنايدر" و"شيفيرين" أن العمليات الإدراكية تصبح تلقائية نتيجة للممارسة المتكررة، مثل المهارات المتضمنة فى قيادة السيارة، أو عزف البيانو، أو قراءة الكلمات من الصفحة، ومع هذا، فإن لدينا القدرة لأن نتغاضى عن هذه التسلسلات التلقائية عندما نحتاج لذلك مثلا عندما نتعرض لموقف مرورى غير معتاد أثناء القيادة.

وسوف تجد بلا شك أنه من المستحيل أن تطيع التعليمات القائلة بألا تقرأ رسالة ما، فالقراءة عملية تلقائية، على الأقل بالنسبة للقارىء المتمرس(١). والعملية التلقائية لا تستخدم تقريبا أية موارد معرفية - حيث تبدو العملية بلا مجهود - ولا تشغل الوعي، حيث يتم توجيه الإنتباه بدلا من ذلك إلى مهام أخرى(٢). ولسوف تجد إذن أنه إذا إنتبهت للرسالة، فلن تستطيع أن تمنع نفسك من قراءتها، وقد تم توضيح المعالجة التلقائية للكلمات أول مرة على يد "ستروب"، الذى قدم لمفحوصيه كلمات ملونة - مثل الأحمر والأزرق والأخضر - كانت مكتوبة بأحبار ملونة مختلفة، وكان المطلوب من المفحوصين أن يذكروا إسم ألوان الأحبار بأسرع ما يمكن،ولم يكن مطلوب منهم أن يقرأوا الكلمات، وقد وجد "ستروب"أن المفحوصين إستطاعوا تحديد إسم لون الحبر بسرعة أكبر كثيراً عندما يتماشى اللون من الكلمة ذاتها - أي كلمة أحمر مكتوبة باللون الأحمر- مما لو كانت مكتوبة بلون مخالف - مثال كلمة أحمر مكتوبة بلون أزرق-،ولما كانت الكلمات قد تركت أثر متداخل على مهمة تحديد إسم اللون،رغم أن المفحوصين لم يكن مطلوبا منهم أن يقرأوا الكلمات،فقد افترض أنها ربما تكون قد قرأت تلقائياً.

---

(1) Ibid, P. 16.

(2) Guenther, R. K., Op. Cit, P. 14.

ومن ثم فقد كان التمييز بين المعالجة التلقائية والمنضبطة مفيداً فى جوانب عديدة فى علم النفس المعرفي، وأحد الأمثلة على ذلك، ذاكـرة التعرف Recognition Memory؛ فإذا قابلت صديقا فى الشارع ، فإنك تُدرك مألوفية Familiarily وجهه تلقائياً، دون أى مجهود ظاهر، ودون الحاجة إلى تكريس جهد وعيي لهذه المهمة(١).

وقد استخدمت المعالجة التلقائية أيضا فـى تفـسير وقـوع "ذلات الأحداث Action Slips" اليومية، والتى هى أساسا أمثلة لشرود الذهن؛ فعلى سبيل المثال، أثناء ركوبى مؤخراً لسيارتى وجدت أننى – الكلام على لسان "ديفيد جرووم" – بدلا من أن أقود السيارة إلـى مـسكني الجديد، قدتها إلى عنوانى السابق بحكم العادة، أحـد الأمثلـة الأخـرى لشرود ذهنى هو أنني أضفت – فى شرود – القهوة الفورية إلى قدح به كيس شاى بالفعل؛ وبذا تكوَّن لدى خليطاً ذو طبيعة غير مقبولة، ذلات الأحداث من هذا النوع لقيت توثيقاً كبيراً، ويمكن تفسيرها فـى معظـم الحالات بتنشيط أو الإحتفاظ بالعمليات التلقائية غيـر الملائمـة، هـذه الدراسات تضيف منظوراً مثيراً عن المعالجـة التلقائيـة، والعمليـات التلقائية من الواضح أنها ذات قيمة كبيرة، لأنها تسمح لنا بأداء المهـام الروتينية بسرعة، ودون إستخدام قدرتنا الانتباهية(٢).

إذن مصطلح "عمليات تلقائية" يستخدم للإدراك الذى يعكس قليلاً من المهام التى تنشأ عن الممارسة إلى حد ما(٣). بمعنى آخر، إن التفـسير المعتاد، أنه بالممارسة، يمكن لعملية معرفية بعينها، مثل قطعة الإملاء، أو التحكم فى سيارة ذات تبديل يدوى أن تجتذب أقل عدد من المـوارد

---

(1) Ibid, P. 14.

(2) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 16.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 344.

المعرفية بشكل تصاعدى حتى يقال إن العملية أصبحت أوتوماتيكية[1].

مع هذا، فإن العمليات التلقائية تنقصها المرونة، وعندما تفشل فـى توفير السلوك الملاءم، فيلـزم التغاضـى عنهـا بالمعالجـة الوعييـة المنضبطة، وثمة دليلاً ما على أن نظام التغاضى أو التجاوز هذا الـذى يسمح بحدوث العمليات المنضبطة، قد يكون موضعه فـى الفـصوص الجبهية من المخ؛ لأن المرضى ذوى الإصابات فى الفصوص الجبهية، بدا عليهم الإحتفاظ بالسلوك التلقائى، ونقص فى مرونة الإستجابة[2].

و- بناء الإدراك المعرفي:

نظراً لتبنى وجهة نظر نظام معالجة المعلومات حول العقل، فإننـا نفكر فى العمليات المعرفيـة – إتخـاذ القـرار، حركـة التخطـيط ، واسترجاع ذاكرة ما –، والحالات المعرفية – الإعتقـاد بـأن الإدراك المعرفي لهو أو رغبة فى مشروب بـارد –، وبنـاء مُـدرك حـسي وإبصاري بوصفه إستجابة لإصطدام الضوء بشبكية العين، أو حل لغز صعب مثل مكعب روبيك، كل ذلك بوصفه مظاهر لمجموعة معقدة من العمليات الحسابية على رموز مشفرة عصبيا، والتى يتم تنفيذها بواسطة نظام معقد لمعالجة المعلومات، والتى نجهل عملياته بشكل كبير، وتلـك الرموز لا تمثل فقط الأشياء التى نفكر فيها شعوريا، ولكن أيضا حـشد من المفردات المستخدمة داخليا للنظام، حيث نجهـل أيـضا وجودهـا الفعلى، مثل درجات الميل فى نسيج ما، أو إرتفاعات كومة ما.

طبقا لهذا النموذج ، فإن حالاتنا المعرفية – معتقـداتنا، رغباتنـا، طباعنا، آمالنا، ومخاوفنا – حالات لنظام معالجة المعلومات هذا، ومـا يعنيه هذا بالضبط محل جدل[3].

---

(1) Guenther, R. K., Op. Cit, P. 17.

(2) Groome, D. & Others, Op. Cit, P. 17.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 344.

إن عديد من الفلاسفة الذين يعملون الآن على نظرية المعرفة أكدوا على أهمية السيكولوجيا لنظرية المعرفة الفلسفية(١). وتحاول السيكولوجيا المعرفية أن توضح طبيعة عمليات المعلومات التي تتوسط بين wetware العصبي الخاص بنا من ناحية، وبين معتقداتنا والحالات الوعيية الأخرى من ناحية أخرى.

هذه الطريقة تستدعي تأملاً يتعلق بالوسط الذي يتم فيه تمثيل كل عمليات المعلومات هذه وتنفيذها، ونظرية نظام الرمز الفيزيائي تُطابق معالجة المعلومات بمعالجة الرمز، والتي تتضمن تمثيلات تركيبية وعمليات حسية بنائية، وقد مد "فودر" هذا الرأى ليجادل على وجود لغة داخلية للتفكير، محددة بشكل فطرى، والتي بواسطتها يقوم كل البشر بتمثيل العالم لأنفسهم، ويجادل باحثون آخرون – "شرشلاند" و"سمولينكي" – متأثرين بالصياغة الإرتباطية، بأن معالجة المعلومات البشرية ربما لا تتضمن، عندما نتحدث عن ذلك بشكل ملائم، عمليات حسابية على الرموز على الإطلاق، رغم أن حقيقة إمكانها أن محاكاة مثل هذه المعالجة، بافتراض مركزيته للتفكير حول طبيعة التمثيل العقلي والعمليات العقلية، فإن هذه المناقشة حول الوسط الداخلي للتفكير، أصبحت بارزة على نحو متزايد في أسس الإدراك المعرفي(٢).

من هذا فإن فهم نموذج نظام معالجة المعلومات للعقل يوضح لماذا يمثل الذكاء الإصطناعي – وهو العلم الذي يجعل الآلات تفعل أشياء سوف تتطلب ذكاء، إذا فعلها الإنسان يحاول أنصار الذكاء الإصطناعي يوما بعد آخر إثبات قناعتهم بأن أجهزة الحاسوب سوف تملك عقولا في

---

(1) Kim, J., Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays, Cambridge Studies in Philosophy, Cambridge: Cambridge University Press, 2008, P. 12.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 344.

نهاية الأمر، وأن المخ البشرى لا يزيد على أن يكــون آلـــة متقدمـــة لمعالجة المعلومات[١] – مع مثل هــذا الـــدور الــرئيس فـــى الإدراك المعرفى، وفى غياب مثل هذا النموذج، سيكون من الغريب أن تجمـــع علم الأعصاب، علم النفس، علم اللغويات، وفلسفة العقل، وجميعها فيما يبدو عن البشر، مع الذكاء الإصطناعى بوصــفه علمــاً مــن علــوم الحاسوب، حيث إن مصدر مشكلات الإدراك المعرفي هو سيطرة الذكاء الإصطناعي – الذى هو جزء من علوم الحاسوب – على المجــال[٢]. وهو فيما يبدو حول الآلات، ولكن إذا تم فهم العقل بوصفه نظام لمعالجة المعلومات، وبوصفه بناءً شكلياً مميزاً علـــى نحـــو مجـــرد لمعالجـــة التمثيلات، فبذلك سيبدو أنه – أو أجزاء منه – يمكن من حيث المبدأ أن يتم تنفيذه فى حاسوب رقمي، وبناءً على ذلك، وبدراسة برامج بعينهـــا تدير الآلات، فإن الذكاء الإصطناعى يمكـــن رؤيتـــه بوصـــفه مجـــالاً للتجريب مع النماذج المعرفية للعقل، بحيـــث تكتـــشف بنيـــة البـــرامج البشرية. وهذا العمل سيكون غير مترابط مع غياب نموذج نظام معالجة المعلومات الخاص بالعقل، ولكنه يكون طبيعياً على نحـــو تـــام داخـــل النموذج[٣].

أخيراً، إذا كان يمكن لعلم الأعصاب أن يعطي نمودجاً مختلفا بشكل جوهري لوسيلة حساب – على سبيل المثال، نموذج ارتباطي –، فـــإن ذلك ربما يقودنا إلى إعادة التفكير في النموذج الفعلي للحـــساب الـــذى يطوق النموذج الحسابى للعقل، ويلح بعض العلماء المعرفيين – مثـــل ب. م. شرشلاند ١٩٨٤م – ١٩٨٩م، ب. س. شرشلاند ١٩٨٦م – فى

---

(1) صلاح إسماعيل: هل العقل برنامج كمبيوتر، ص ١٦٢.

(2) محمد طه: مرجع سابق، ص ١٩٥. وأيضاً:

جوزيف ويزنبوم: مرجع سابق، ص ١٥.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 34٥.

إستخدام الطريقة المعتمدة على علم الأعصاب من أجل دراسة العقل، حيث قالت فى خاتمة كتابها " فلسفة الاعصاب" "بأن العمليات العقلية عمليات مخية"، وإنه من الثابت بالفعل أن بعض المفاهيم السيكولوجية الفولكلورية المستقرة فى الأعماق مثل الذاكرة، التعلم، والوعى، إما مفاهيم متشظية، أو سيستبدل بها أنواع أخرى من المفاهيم الـ"عصبية علمية" Neuroscientific أكثر ملائمة(١).

رغم عدم وجود عديد من الطرق القابلة للتطبيق فى الوقت الحاضر، سواء أكان للعلم المعرفى، أم لفلسفة العقل، بعضها حسابية والآخر لا، فقد حان الوقت، لدراسة، وبحث، المشكلات الفلسفية التى نشأت على أساس العقل بوصفها وسيلة من نوع ما لمعالجة المعلومات، وبتصور برنامج بحث بهذه الطريقة.

هكذا، كانت منظومة الإدراك المعرفي ماثلة في السلوكية والحوسبة، بوصفهما إنعكاساً شاملاً لحركية الواقع في الإدراك المعرفي، مما مثل بدوره معالجة علمية لكثير من التساؤلات التي طالما شغلت الإنسان المعاصر، كعلاقة العقل بالسلوك الجسدي، علاقة العقل بالذكاء الإصطناعي والحاسوب. ولكن، ما هي المسائل الأنطولوجية المطروحة في هذه القضية؟

---

(١) أوليفر ليمان (محرراً) : مستقبل الفلسفة في القرن الواحد والعشرين، ترجمة مصطفى محمود محمد، مراجعة رمضان بسطاويسي، سلسلة عالم المعرفة، العدد ٣٠١، الكويت، ٢٠٠٤، ص ص ٢٤٦ – ٢٤٧ . وأيضاً:

م. ب تشرشلاند ، ب. س تشرشلاند: مرجع سابق، ص ١٨ .

ثالثاً: المسائل الأنطولوجية

على أي حال، اتفقنا على علاقة الفلسفة والإدراك المعرفي، وعلى علاقة الأخير بالسلوكية والحاسوب. ولكن، كيف يتعامل الحاسوب مع عالمه الخارجي؟ وكيف تعالج منظومته المعلوماتية عن طريقنا؟

"فى المنطق، المكمم الوجودى ∃ رمز منطقي نقرر خلاله أن شئ ما موجود، إلا أن المنطق نفسه لا يملك مفردات لوصف الأشياء الموجودة، الأنطولوجيا تسد هذه الفجوة؛ فهى دراسة للوجود، ولكل أنواع الكيانات entities، المجردة منها والمادية، وهناك مصدران للمقولات الوجودية: الملاحظة والتفكير، توفر الأولى معرفة بالعالم الفيزيقى، والثاني يدرك المراد من الملاحظة خلال إنتاج إطار من المجردات يسمى الميتافيزيقا.

إذا كانت الأنطولوجيا هكذا، فما علاقتها إذن بالذكاء الإصطناعي؟ وما قيمة المقولات الوجودية فيه؟ وما دورها؟

فيما يخص الشطر الأول من السؤال، يمكن القول أن باحثوا الذكاء الاصطناعي يريدون تحديد أنواع الكيانات، وتحديد المعلومات والمبادىء المتعلقة بهذه الكيانات، التى سيتعاملون خلالها مع الحاسوب[1].

فلابد أن يعي الحاسوب وجود عالم خارجى، يعد هو جزء منه، وهو البيئة المحيطة به، كما يجب أن يزود بمعارف عن الثوابت والمتغيرات التى توجد بهذا الوجود أو البيئة المحيطة به؛ ليتسنى له التعامل مع المواقف المختلفة بشكل صحيح، وغنى عن البيان أن الفلسفة خلال المبحث الأول فيها ، وهو مبحث الوجود أو الأنطولوجيا تقدم مجمل المفاهيم والرؤى والمعارف اللازمة لتحقيق هذا المطلب لباحثي الذكاء الإصطناعي.

---

(1) هيثم السيد السيد: مرجع سابق، ص ٣٤.

أما الشق الثاني من السؤال، فيمكن القول بأن إختيـار المقـولات الوجودية Ontological Categories هي الخطوة الأولى فى تصميم قواعد البيانات وقواعد المعرفة، فى قواعد البيانات غالباً ما تسمى المقولات "مجالات"، وتسمى فى الذكاء الاصطناعي أنماطياً، وفى المنطق تسمى؛ إما أنماطاً أو أنواعاً. على أية حال ، وأيا كان مسماها، فإن اختيار المقولات يحدد كل شئ يمكن أن يمثل فى تطبيقات الحاسوب، وعلى عدم إكتمال أو تحريف أو تقييد لإطار المقولات الوجودية ، يحد حتماً من عمومية كل برنامج أو قاعدة بيانات تستخدم هذه المقولات[١].

سيكون مبحث الوجود ضمن الإفتراضات المسبقة لكل لحظة فى تطور العلم؛ وعلى ذلك، فإن فلسفة العلم يجب أن تشتمل مناقشات بحثية لعلم الوجود، الإفتراضات العامة حول الطبيعة المفترضة للموجودات، البناءات والخصائص المميزة الملحوظة وغير الملحوظة للتفسير المناسب[٢]. وتعد نظرية علم الوجود الخاصة بالعقل، دراسة لطبيعة العمليات والحالات السيكولوجية وعلاقاتها بالعمليات والحالات الفيزيائية، سنأخذ فى اعتبارنا أربع مشكلات وجودية رئيسة، طرحها الإدراك المعرفى وأثارها، فهى بأية حال المشكلات الوجودية المثيرة الوحيدة التى وضعها المجال، ولكنها تقع بين أكثرها خداعا وبعدا فى الأثر. أولا: ما أصبح نسخة الإدراك المعرفى لمشكلة العقل- الجسد، إنها مشكلة تحديد نوع العلاقة الموجودة بين الأحداث السيكولوجية والفيزيائية فى الأنظمة التمثيلية لمعالجة المعلومات، مثل البشر أو أجهزة الحاسوب الذكية إصطناعيا. ثانيا: سيكون الإهتمام بكيفية تفسير

---

(1) المرجع نفسه، ص ٣٤.

(2) Harré, R., Cognitive Science: a philosophical introduction, Sage Publications Ltd, 2002, P. 17.

نظريات معالجة المعلومات الخاصة بالذكاء البشرى، هل العمليات السيكولوجية هي فى الحقيقة التي يقوم العقل بتنفيذها بنوع ما من التناظرَ البيولوجى لشفرة Lisp، أو هل البرامج التى يكتبها علماء النفس وعلماء الحاسوب تشترك فى التظاهر المعرفى فحسب بوصفها وسائل حسابية مفيدة للتنبوء بسلوكنا؟، ثالثاً: سيتم طرح أسئلة محددة حول طبيعة أنواع بعينها من الحالات السيكولوجية المُرضية مثل المعتقدات، الرغبات، الآمال، والمخاوف. رابعا: سيتم طرح أسئلة عن نوع التفسير الذى يجب أن يقدمه الإدراك المعرفى لنا عن النوعية الحسية لخبرتنا الداخلية(١).

أ – الوظيفية Functionalism:

تتخذ الوظيفية موقفاً وسطاً بين الإتجاه الثنائى من جهة، والاتجاه المادي من جهة أخرى، ففى مقابل الثنائية يرى أصحاب الاتجاه الوظيفي أن العقل لا يوجد منفصلا عن العنصر الفيزيقي، وفى مقابل المادية ينكر أصحاب الاتجاه الوظيفي أن تتطابق الحالات العقلية مع الحالات الفيزيقية، ويرون أنه ليس الجوهر المادي ذاته هو المهم، وإنما بالأحرى طريقة تنظيم الجوهر الفيزيائي(٢).

من هنا، يمكن – فى الحقيقة – أن نعد الوظيفية وريثا للنظرية السلوكية، حين تقول لمعرفة أى حالة من الحالات العقلية، علينا أن نعرف مجموعة العلاقات السببية المرتبطة بحدوثها، على سبيل المثال، حالة عقلية مثل "الألم" يمكننا معرفتها عن طريق حدوث بعض الأورام أو الكسور. ورغم التشابه بين النظريتين، إلا أن هناك اختلافا واضحا

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 346.

(2) Beakley, B. & Ludlow, P. (Ed.), the Philosophy of Mind: Classical Problems, Contemporary Issues, the MIT Press, 1992, P. 3.

بينهما، ففي حين تعرف "السلوكية" كل حالة من الحالات العقلية بصورة مفردة، وظهورها فى نموذج بعينه من السلوك، فإن الوظيفية تؤكد ذلك، ولكنها تضيف إلى ذلك القول: إن السلوك يمكن أن يكون وصفا كافيا لعديد من الحالات العقلية التى قد ترتبط لحظياً؛ لذلك فأنصار الاتجاه الوظيفي يدعون بأن أى تعريف للسلوك يختصره لحالة عقلية مفردة طبقا لملاحظتنا لأى معيار داخلي أو خارجي هو أمر مستحيل(١).

يتناقش صاحب المذهب الوظيفي بأن النظرية الصحيحة للعقل هي أن يكون المرء قادرا على تفسير الوظائف الفعلية المؤداة، مهما كانت المكونات المادية، فالحاسوب الذى يصل إلى حلول لمشكلايت تفترض مسبقا نوعا من العقلانية، يكون عقلانيا، بالرغم من أنه ينقصه البنية الرئيسة الوراثية، الأعصاب، والخلايا القشرية، إلخ. فالوظيفي يقبل بأن الاداء الإنسانى يكون ممكنا خلال صورة أو ترتيب بعينه من المكونات، مشكل وموجه خلال تلك البرمجيات التى تكون هي تاريخ التعلم والخبرة(٢).

ثمة جانباً آخر من النقاش حول الذكاء الإصطناعى،يدور حول قدرة الحاسوب الذكى فى التعرف مع نفسه بوصفه كائناً مستقلاً،وحول السؤال فيما لو كان الحاسوب يملك مختلف الاحاسيس من المتعة الغامرة إلى الرعب المذل، ومثل كل كائن بشرى،لاشك أن علماء الذكاء الإصطناعى يجيبون بنعم،وأننا عند نقطة ما،قادرون على صنع مثل هذا النوع من الأجهزة،إن هؤلاء العلماء يتخذون هذا الموقف الغريب،لأن أغلبهم من الناحية الفلسفية أناس يتبعون المذهب الوظيفي، وهذا يعنى أنهم يرون كل شيء – من الآلات إلى العقول– من وجهة النظر العملية

---

(1) Churchland, P. M., Op. Cit, P. 36.

(2) Robinson, D. N. (Ed), Op. Cit, P. 15.

للشيء، في عمله ونفعه[١].

وعليه، فمن المفيد البدء بمناقشة علاقة الحالات السيكولوجية بالحسابية بالفيزيائية مع مناقشة آلات "تورينج" Turing التي تعد نوعاً بسيطاً من آلة حسابية، وتوصف عادة بوصفها تشكيل شريط، بأي طول، مقسم إلى خلايا منفصلة، يُكتب على كل واحدة منها حرفاً واحداً – عادة a0 أو a1 –، وهي آلية إقرأ / أكتب قادرة على قراءة الحرف على خلية بعينها من الشريط، وكتابة حرف جديد، وتحريك خلية في أي إتجاه، وهي قائمة محدودة "لحالات" داخلية يمكن أن تدخلها الآلة ، وجدول آلة يفرض على كل حالة ممكنة للآلة وكل حرف يمكن للآلة عرضه أثناء تلك الحالة، نوع الحرف الذي يجب أن يُكتب على الشريط، وفي أي إتجاه يجب أن يتحرك بعد كتابته، وما هي الحالة التي يجب أن يتحول إليها.

وهنا تعد آلة "تورينج" أقوى وسيلة حسابية ممكنة رغم بساطتها، أي في المهام التي يمكن إنجازها؛ فهي تقريبا صحيحة بشكل مؤكد، حيث إن أية عملية حسابية يمكن أن تؤدى، فمن الممكن أدائها بواسطتها ، وهي صحيحة، بحيث أن أي حساب يمكن أن يؤديه حاسوب رقمي، يمكن أن تؤديه في الحقيقة، وهي آلة تأخذ نسخة مشفرة لآلات تورينج أخرى بوصفها مدخلات، ثم بعد ذلك تحاكي سلوكها، فمن الحقيقي إلى حد ما، أن هذه الآلة الواحدة، الآلة العالمية، تمتلك نفسها كل القوة الحسابية التي يمكن أن تكون لدى أية آلة حسابية[٢].

بهذا المعنى، فإن الحساب أسلوب لحل مشكلة ما بدراسة لسلسة دقيقة من الخطوات، ويجب أن تكون الخطوات محددة العدد، وإن تمت

---

(1) أوكي تشيجبو: الكمبيوتر البشري، ترجمة محمد قصيبان، الثقافة العالمية، العدد ٨٨، مايو ، يونيو، الكويت، ١٩٩٨، ص ١١٣ .

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 347.

الدراسة بصورة صحيحة، فسوف تؤمن جواباً للمشكلة، لهذا السبب، تسمى الحسابات أيضا "إجراءات فعالة"(١).

لكن كيف تكون آلات "تورينج" مناسبة لتفسير ما عن العلاقة بين حالات معالجة المعلومات الخاصة بالعقل، وبين الحالات البيولوجية للمخ؟ إن آلات "تورينج" منحت الإدراك المعرفى نموذجا مقنعا عن ماهية هذه العلاقة، وعن طبيعة الحالات العقلية المحتمل تكونها، إن الكلمة الشاملة لهذه النظريات المستوحاة من هذا النموذج، والتى يتم تجسيدها لمدى محدد خلال الإدراك المعرفى، هى الوظيفية(٢). وهي ترى أن القوانين العلمية والنظريات أدوات للتنبؤ بالظواهر المشاهدة، ومن ثم ، يتم الحكم عليها بناء على فائدتها ، ولا تصنف بصفتها قضايا يمكن أن تكون صادقة أو كاذبة(٣)، بمعنى آخر: الأفكار وسائل للعمل، وأن فائدتها هى التى تقرر قيمتها – فى الاقسام الثلاثة التالية، سنقوم بتمييز تنوعات الوظيفية ، هي: وظيفية الآلة ، الوظيفية النفسية، والوظيفية العامة.

١ – وظيفية الآلة:

يعد أبسط نموذج لآلة "تورينج" عن علاقة الحالات السيكولوجية بالحالات البيولوجية ، ذلك الذى تتبناه وظيفية الآلة، حيث يلاحظ عالم هذا المذهب أن آلة "تورينج" نظام فيزيائى ووسيلة حسابية مجردة، فمتى تكون فى حالة فيزيائية بعينها، فإنها أيضا تكون فى حالة آلية بعينها، وتؤدى عملية حسابية محددة – ولنقل جمع عددين أو محاكاة آلة "تورينج" أخرى –، وهنا لا يجد لغزاً كبيراً، و لا "مشكلة العلاقة بين

---

(1) جون سيرل: مرجع سابق، ص ٥٩.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 347.

(3) محمد محمد قاسم: كارل بوبر؛ نظرية المعرفة فى ضوء المنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية ، ١٩٨٦ ، ص ٢٨٦ .

العقل والجسد"، حول كيفية تدبر ونجاح الآلة الفيزيائية فى كونها آلة حسابية فى الوقت نفسه، أي، عن كيف تكون حالاتها الآلية والحسابية متصلة بحالاتها الفيزيائية، إذا كان لشخص ما أن يسأل عن كيف يمكن لهذه الآلة الفيزيائية فحسب أن تؤدى بشكل ممكن "العمليات العقلية " الخاصة بالجمع، فسنشير ببساطة إلى أن كل حالة آلة من النظام، هى حالة فيزيائية للنظام تحت وصف حسابى(١).

وتؤكد وظيفية الآلة أن الشيء نفسه ربما يكون صحيحا بالنسبة للبشر، ومع ذلك، فإن آلة "تورينج" يمكنها أن تمثل أى نظام لمعالجة المعلومات يمكن للبشر تصوره، فهى، مثلنا، تكون أنظمة فيزيائية محددة – بالرغم من كونها غير مقيدة –، من هنا، فإننا إذا تصورنا أنظمة معالجة البيانات، كما يمكن أن تكون فى الإدراك المعرفى، فنكون بذلك متساويين وظيفياً مع آلة "تورينج"، نظرا لأنه بالنسبة لآلة "تورينج" أن تكون فى حالة آلية بعينها – تناظرها مع حالة سيكولوجية – هو بالنسبة لها أن تكون فى حالة فيزيائية بعينها تم تفسيرها وظيفياً، فمن المقبول بشكل ساحق أننا نكون في حالة سيكولوجية محددة، هو أن نكون فى حالة فيزيائية محددة، تم تفسيرها وظيفياً بشكل مفترض حالة بيولوجية للجهاز العصبي المركزي. مع ذلك، يستمر هذا الخط من التفكير والإستنتاج، حيث يمكن إدراك آلة "تورينج" فى أى نوع من الوسط الفيزيائى، متضمنا مادة عصبية أو معدنية، حيث إنه فى حالة البشر، فإن الحالات العصبية يمكن الإعتقاد فيها فى البداية بوصفها حالات آلة، ثم بعد ذلك بوصفها حالات سيكولوجية، وعلى أساس هذا الرأى، فإن مهمة الإدراك المعرفى الكشف عن جدول الآلة الذى يميز الآلات التى يستخدمها البشر(٢).

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 347.

(2) Ibid, PP. 34٧ – 348.

وتأسر وظيفية الآلة فكرة أن ما هو حيـوى وجـوهرى للطبيعـة السيكولوجية لحالة أو عملية عقلية ما، ليس إدراكها الفيزيائى المحـدد (رغم أن هذا ربما يكون مهما لعديد من الأسباب النظريـة والعمليـة)، ولكن دورها الحسابى فى نظام معالجة المعلومات، من هنا، فإنها تعطى تفسيرا لكيف يمكن للبشر، لسكان المريخ الأذكياء، ولأجهزة الحاسـوب الرقمية المبرمجة على نحو ملائم، أن يكون لديها العمليات والحـالات السيكولوجية نفسها ، ببساطة إستنادا إلى إستخدام – ولو فـى وسـائل إعلام فيزيائية مختلفة على نحو واسع– جدول آلة "تورينج" نفسه[1].

٢ – الوظيفية السيكولوجية:

حتى هذا الرأى المتحرر القائل بأن الصلة بين الطبيعة الفيزيائيـة والسيكولوجية لحالات معالجة المعلومات ربما تكون مقيدة جداً، فثمـة مكون جوهري لآلة "تورينج"، وهو قائمتها المحدودة والثابتة لحـالات الآلة، ولكن حتى رغم أن عدد حالات الآلة بالنسبة لأية آلة "تـورينج" يكون محدودا، إلا أن عدد الحسابات الممكنة، والتى يمكن أن تؤديها آلة ما، يكون – بوجه عام – غير محدود. وإليك المثال التالى، إفترض أن لدينا آلة "تورينج" قادرة فقط على أداء عملية الجمع، فلنسمّها (أ)، حتى رغم أن (أ) ربما يكون لديها جدول آلة بسيط جدا، متضمنا حالات قليلة فقط، وإذا إخترنا أن نميز (أ)، ليس بالإشارة إلى حالات الآلة الخاصـة بها ، ولكن خلال الإشارة إلى ما يحتمل أن نسميه بدلا من ذلك حالاتها الحسابية، فإننا سنرى أن (أ) تكون قادرة فى الحقيقة على كونها فى عدد غير محدود من الحالات. بالنسبة لـ (أ) ربما تجمع ٢ و ٣، أو ربمـا تجمع ٦٦٦، ٦٦٦ و ٩٩٤٠، وهى ربما "تحمـل ٢"، أو ربمـا "تكتـب الإجابة"، رغم أن كل واحدة من هذه الحالات الحسابية تكـون مرادفـة لتسلسل ما من حالات الآلة وتتابعات الشريط، وليس منها ما هو متطابق

---

[1] Ibid, P. 348.

مع أية حالة مفردة ، وبمقتضى عدم محدودية مجموعة التتابعات الممكنة لحالات الآلة، توجد حالات حسابية ممكنة كثيرة على نحو غير محدود لـ (أ) (١).

إن الفكرة بأن الحالات السيكولوجية البشرية بالنسبة للبشر، مثلما تكون الحالات الحسابية لآلة "تورينج"، بالنسبة لآلة "تورينج" هى ما تُعرف بالوظيفية السيكولوجية، وهناك نوعين عامين من الأسباب يثيرها هذا النوع من الوظيفية فى مقابل وظيفية الآلة، حيث يهتم الأول بعدم المحدودية الواضحة لمجموعة من الحالات السيكولوجية البشرية التى نود أن تكون نظرياتنا على مستواها، ويهتم الثاني بالمعايير التى نقدمها فى نسب الحالات السيكولوجية إلى البشر أو إلى الآلات؛ وسوف نعرضهما تباعاً.

افترض أن الكائنات البشرية آلات "تورينج"، لذلك، فإن هذه الكائنات يكون لديها عديد من حالات الآلة الممكنة بشكل غير محدود، كم عدد المعتقدات التى يمكنك بوصفك كائناً بشرياً واحداً، أن تتبناها؟ ليس فى فترة ما، بالطبع، أو حتى فى حياة المرء كلها، ولكن ما مدى حجم قائمة المعتقدات الممكنة التى تكون قادرا على تبنيها ، بمقتضى بنيتك السيكولوجية؟ فهل يمكنك، على سبيل المثال، أن تعتقد أن رقم (٢) خليفة رقم (١)، وأن رقم (٣) خليفة (٢)، وهكذا، بالنسبة لكل الأعداد الطبيعية؟ إذا كنت تفكر أنه بالنسبة لأى إعتقاد من هذا الشكل، يمكنك أن تشكل هذا الاعتقاد وتقبله، فبذلك تعتقد أنه يمكنك قبول كثير جدا من المعتقدات الممكنة، ونحن حتى لم نتعد علم الحساب الأولى جدا، ولا نحن قد لمحنا إلى الرغبات، الآمال، المخاوف، وتعدّد عمليات ما دون الوعى الضرورية لسيكولوجية تامة، واعتبارات مثل هذه، يمكنها أن تثير الرأى بأن عدد الحالات السيكولوجية الممكنة التى يجب على

---

(1) Ibid, P. 348.

الإدراك المعرفى التام أن يفسرها، يسبق على نحو واسع عدد حـالات الآلة الممكنة لأية آلة "تورينج"، بالرغم من آلة "تـورينج" حتـى ذات التعقيد الصغير، بارعة فى حالات حسابية كثيرة بـشكل غيـر مقيـد. بالطبع، هذا لا يقتضى أن المخ ربما يكون قادرا على إفتراض حالات فيزيائية كثيرة، بل العكس تماماً(١).

هكذا أثبت "تورينج" – وهذا ربما يكون أعظم إسهام له – أن آلتـه العالمية يمكنها أن تحسب أية عملية يمكن لأى حاسوب، بأى بنـاء، أن يقوم بها. إن آلة تورينج العالمية حرباء chameleon (متغير) حسابى تام، قادرا على محاكاة أية آلة حسابية أخرى(٢).

والنقطة الأساسية، كما أنه يمكن لوصف أكثر غنى لآلة "تـورينج" محدودة، أن ينتج من الحديث عن حالاتها الحسابية وليس من الحـديث عن حالاتها الآلية – بمعنى أنه يوجد كثيراً جداً من الأولى أكثـر مـن الثانية –، لذلك، فإن كثيراً من الوصف الغني – ومن ثم الأكثر خصوبة سيكولوجيا على نحو ممكن –، للأدمغة البشرية، سينتج من الحديث عن حالاتها الحسابية، وليس من الحديث عن حالات الآلة الخاصة بها. حتى ولو كانت هناك بالمصادفة حالات سيكولوجية كثيرة يكون بها البـشر قادرين على التواجد، سيكون ثمة أسباب لتفـضيل التفـسير الـوظيفي النفسى للحالات السيكولوجية، إفترض أن لديك آلتين "تـورينج": T_1 و T_2، وكلاهما آلة للجمع، وكلاهما مصنوع من المـادة نفـسها، ولكـن إفترض أن جداول الآلة الخاصة بهما ، ومجموعات حالات الآلة تكون مختلفة، فى حين تقوم الآلة الأولى T_1 بجمع المضاف الأول بعد إضافة (١) إليه ، مع عدد المرات المحددة بالمضاف الثانى، تقوم الآلة الثانيـة T_2 بجمع المضاف الثانى بعد إضافة (١) إليه، مع عدد المرات المحددة

---

(1) Ibid, P. 348.

(2) Dennett, D. C., Op. Cit, P. 215.

بالمضاف الأول، بالإضافة إلى ذلك، فإنهما ينجزان مهامهما باستخدام مجموعة مختلفة من حالات الآلة، يبدو إذن أنه من العدل القول أنه عندما تقوم هاتين الآلتين بجمع زوج من الأرقام، فإنهما، من بعض النواحى المهمة، يفعلان الشيء نفسه،إذ اعتبرناهما "كاعتقاد" بأى شيء حول المسائل الحسابية التى يحسبانها،فإنهما بذلك،"يتفقان" فى كل إعتقاداتهما،حتى بالرغم من أنهما لا يتشاركان في أى من حالات الآلة، ومن ثم، فيبدو أن المستوى الحسابى للوصف،لبعض الأغراض على الأقل، مفيدا في وصف آلات "تورينج"، فهل سيكون هذا صحيحا بالنسبة للبشر؟[1].

عموماً. أوضحت جهود "تورينج" امكان تصميم آلات يمكن برمجتها للقيام بعمليات التفكير المختلفة، وبالتالى، فقد مهدت هذه الجهود الطريق لإعادة مشروعية البحث فى مجالات التفكير الانسانى-بوصفها عمليات ذات قوانين خاصة بها، يمكن دراستها دراسة علمية، أو ليس مجرد ناتجاً فرعياً لتتابع سلاسل معقدة من المثيرات والإستجابات، ذلك أنه إذا كانت أجهزة الحاسوب تتمتع بقدرات التفكير، فلم يعد يمكن حرمان الإنسان من هذه القدرة، وقد تحققت تضمينات مشروع "تورينج" فى الأربعينيات على يد "فون نويمان" الذى صمم أول جهاز حاسوب يتكون من الوحدات الأساسية المعروفة اليوم فى أجهزة الحاسوب – وسائل إدخال البيانات، وحدة معالجة المعلومات، ووسائل الحصول على المخرجات –، وقد أصبح هذا التصور بوجه عام، وخاصة مفهوم المخ بوصفه معالجا للمعلومات، هو المجاز الرئيس للإنسان فى علم المعرفة[2].

لكن لسوء الحظ، فإن إختبار "تورينج" به عيوب عديدة، فإذا لم يكن

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 349.

(2) محمد طه: مرجع سابق، ص ١٨٠.

المحقق مدربا، فسيكون من السهل خداعه ليصدق أن حاسوب غير ذكى تماما، ذكى كالإنسان، وفى إحدى التجارب التى قامت على طريقة مشابهة لإختبار "تورينج"، تم عمل محادثة مع الحاسوب عن أمور شخصية، واستمر الحاسوب فى المحادثة بإقحام عبارات مفاجئة مثل "ما هو شعورك عن ذلك؟"، و "أخبرنى بأكثر من ذلك"، وأحيانا كان الحاسوب يستخدم كلمات ينطقها الشخص الذى يتحادث معه فى ردوده، لذلك، إذا قال الشخص "لقد كانت لى مشكلات مع والدي مؤخرا"، فإنه يرد عليه قائلا: "أخبرنى عن والدك"، و"قد اقتنع عديد من الأشخاص أنهم كانوا يتحدثون مع حاسوب، وبعضهم رفض أن يصدق الأمر"(١).

أحد العيوب الأخرى فى اختبار "تورينج" أنه يستلزم أن يكون الحاسوب مثل الإنسان بالضبط، فالأشخاص الذين ينتمون إلى الثقافة نفسها يكتسبون معرفة خلفية متشابهة من والديهم، ومن مدرستهم، ومن وسائل الإعلام؛ ونتيجة لذلك، يكون هناك وحدة واضحة فى المعرفة الأساسية المنتظرة لهؤلاء الأشخاص، رغم أن لكل شخص معرفته الخاصة، وحيلته المحددة التى تجعله قريباً. والحاسوب الذكي الذى لم ينشأ فى بيئة الإنسان نفسها، إذ يصعب تخيله تلميذاً فى مدرسة إبتدائية، يجلس فى الفصل، ويجرى فى الفناء مع الأطفال، لن يكون له المعرفة الأساسية نفسها، وهذا لا يعنى أنه أقل ذكاء من البشر، بل يعنى أن خبرته مختلفة عن الإنسان، وبالرغم من ذلك، فإنه مع المحقق النابه، فإن الحاسوب سيفشل فى اختبار "تورينج"(٢).

تدل هذه العيوب على أن مقياس "تورينج" لا يمكنه النهوض وحده بوصفه معيارا لذكاء الآلات، وتدل أيضا على مشكلات أساسية أكبر موجودة فيه، فهو يتعامل مع الحاسوب على أنه "صندوق أسود" – كما

---

(1) Jeffery, M., Op. Cit, P. 14.

(2) Ibid, P. 14.

سبقت الإشارة –، وهو المصطلح الذى يطلقه العلماء والمهندسين على الشئ الذى يجهلون عمله الداخلي، لذلك يمكن فهمه فقط على أساس تفاعله مع بيئته، ووفقا لاختبار "تورينج"، يتم تحديد ذكاء الحاسوب فقط على أساس تفاعله مع المحقق، وليس بالتفكير فى أعماله الداخلية، وهذا الرأى كان له نظيره في المذهب السلوكي، وقد رفض رواده محاولات المحللين النفسيين مثل "فرويد" لفهم العقل البشري خلال مراقبة النفس، وخلال تحليل تقارير الأشخاص عن خبراتهم الشخصية، وكان هؤلاء "السلوكيون" يهتمون فقط بالملاحظات والمعايير العلمية(١).

٣ – الوظيفية العامة:

بقدر ما تبدو الوظيفية السيكولوجية متحررة فى تفسيرها للعلاقة السيكوفيزيائية، فمن الممكن تطوير تفسيرها، والذى لا يزال أقل تقييدا، ومع ذلك، لا زال عملياً – وظيفياً – على نحو يمكن تمييزه، ولكى تفهم هذه الوظيفية العامة، فمن الضرورى أن ترجع خطوة للخلف من مجاز آلة "تورينج" وتفكر فيما يجعل تفسير ما عمليا فى المقام الاول، كلا من وظيفية الآلة والوظيفية السيكولوجية يطوران الفكرة العامة للمذهب الوظيفي باستخدام آلة "تورينج" بوصفها فكرة رائدة، ولكن ذلك فى الواقع ليس سمة أساسية للوظيفية، فجوهر الطريقة يكمن حقيقتة فى التبصر بأن الكلمات السيكولوجية مثل الإعتقاد، الرغبة، الألم، الذاكرة، والإدراك، ليست فى حاجة لفهمها بوصفهما نوعاً ما من الإختزال، سواء أكان للوصف الفسيولوجى – عصبى، أم للوصف السلوكى(٢).

والرأى القائل بأن الوظيفية العامة منسجمة مع المذهب الارتباطى الأساسى – الذى يختص بطرق ربط العناصر العصبية معا للحصول

---

(1) Ibid, P. 14.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. ٣٥٠.

على إدراك أعلى مستوى[1]– فهذا موضوع جدل ونقاش فى شبكة مـــا، بوحدات خفية وتمثيلات موزعة، توجد حالـــة ســـيكولوجية، ولنقـــل، الإعتقاد بأن "ملكة إنجلترا أغنى إمرأة فى العالم"، سيتم تخزينها بطريقة ما فى مجموعة من أوزان الإرتباط الخاصة بالشبكة، إن تورايخ تعلـــم مختلفة، والتى تضمنت اكتساب لهذا الإعتقاد ستنتج أوزان مختلفة، فى الحقيقة، من الممكن إلى حد ما أن تاريخي تعلم ينتجان قيم مختلفة لكل وزن مفرد فى الشبكة. مع ذلك، فمن الممكن تصور أن خاصية وظيفية ما، لقوة الوزن الموجهة، ربما يتم اكتشافها، وهذا شـــرطا ضـــروريا لإمتلاك هذا الإعتقاد، وكافياً. فعلى سبيل المثال، إن الخاصية ربما تهتم بميل الشبكة إلى إنتاج نمط بعينه من التنشيط على وحداتـــه المختبئـــة عندما يكون الاعتقاد وثيقا بالموقف الحالى، ومن المحتمـــل أن المـــرء يمكنه أن يكون صاحبا للوظيفية العامة فى الوقت نفسه، رغم أن كـــلا النسختين القويتين للوظيفية التى أخذناهما فى الاعتبار سابقا، لن تكونـــا متاحين للعالم الارتباطي. من الناحية الأخرى، فربما نفشل فى إكتشاف مثل هذه الخاصية، أو ربما نجد أن كل الخصـائص، والتى تبدو وكأنهـــا مرتبطة بالاعتقاد، تكون منتشرة جدا وغير مستقرة بشكل مؤقت، ليـــتم تأهيلها كالاعتقاد نفسه.

وهنا يبدو أن الوظيفية العامة قد تطلبت اعتقـــادا يكـــون خاصـــية مستقرة، داخلية، منفصلة حسابيا، وقادرا على تمثيل دوراً ســـببياً فـــى المعرفة والإدراك المعرفي. أخيرا، إن خاصية الأوزان والتى نتمنى أن نطابقها مع الإعتقاد، ربما تؤكد أن التفسير فقط فى ســـياق العلاقـــات الملائمة بين المدخلات والمخرجات لا يستحق أي تفسير خاص علـــى الإطلاق، مثل هذه النتائج ربما تؤدى إلـــى الإســـتنتاج بـــأن المـــذهب الوظيفي من أى نوع، والنظرية الارتباطية ، يكونان غير منـــسجمتين،

---

[1] Anderson, J. R., Op. Cit, P. 39.

ويمثلان بديلا حقيقيا لبعضهما البعض(١).

وثمة بديل آخر، وهو أن تجادل بأن أى نموذج إرتباطى مقبول ظاهريا للإدراك، سيصبح تنفيذا لنموذج بسيط؛ وهذه المناقشة قد تظل معنا لبعض الوقت.

ومن ثم ينظر إلى هذه النماذج الارتباطية – فى علم النفس المعرفي – على أنها ذات أهمية خاصة ، وتسد الفجوة التى تواجدت بين المخ والإدراك الأعلى مستوى(٢).

٤ – تفسير النظريات:

لدينا مخطط تفصيلى للطرق التى يمكن للمرء خلالها أن يفكر فى العلاقة بين العقل والجسد، إذا كان يتبنى وجهة النظر الحسابية للعقل المجسد بالإدراك المعرفى، ولكن توجد طرقاً مختلفة لتبنى نظريات علمية، فمن ناحية، يمكن للمرء أن يتبنى نظرية معرفية صحيحة حرفيا، تؤكد أن العمليات التى تصوغها والتراكيب هي في الواقع "في الرأس" – تفسيراً واقعياً –، ومن الناحية الأخرى، يمكن للمرء أن يفترض أن النظريات تقوم بتنبوءات صحيحة حول مثل هذه الأشياء مثل السلوك، أزمنة رد الفعل، وأنماط الخطأ ... إلخ، ولكنها لا تؤكد أن التراكيب التى تصغها تعكس فى الواقع حقيقة سيكولوجية – تفسيراً ذرائعياً –، كيف نستكشف هذه الافتراضات بأي تفصيل، إفترض أن علماء الإدراك المعرفيين، مواجهين بحاسوب للعب الشطرنج، يلعب جيداً، فإن مهمتهم تقديم نظرية تقوم بتفسير كيف تعمل الآلة، نظرية تمكنهم ليس فقط من فهم لغتها، ولكن أيضا التنبوء بقدر الإمكان بماذا ستكون خطواتها التالية فى مواقف بعينها(٣).

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 351.

(2) Anderson, J. R., Op. Cit, P. 44.

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 352.

بإختصار، وبالتفكير فى الاختلافات المطروحة سابقا، توجد ثـلاث استراتيجيات عامة يمكن تبنيها[1]:

• استراتيجية المكونات المادية أو الهاردوير: وخلالها يمكن وصف الترانزستور بالترانزستور، السلك بالسلك، كيفية تدفق التيار خلال الآلة، كيف يتأثر بضغط المفاتيح، وكيف يسبب التغير فى إنارة مناطق متعددة من عرض الفيديو.

• استراتيجية البرنامج: وخلالها يمكن التخلي عن تلك المهمة الكهربية ذات القوة الاستثنائية لصالح وصف خط بخط، أو روتين فرعي بآخر، فالبرنامج الذى تشغله الآلة لكي تلعب الشطرنج، مع تفسير كيف يحول لوحة المواضع إلى رموز، وكيف تُمثّل إحصاءات أجهزة البارامیتر المتعددة، وما هى العمليات الحسابية التى يمكن أداؤها على تلك الأجهزة، وهكذا. أو مفزوعين بذلك المشهد أيضاً، والذى يكون مروعا إلى حد بعيد حتى للمبرمج المحترف.

• الاستراتيجية العقلية: وخلالها يمكن تقديم نظرية تشبه الآتي: "تقوم الآلة بتقييم الإفتراض الحالي، تبحث عن تهديدات للأجزاء، تفرعات ممكنة، فهى تهتم بأولئك فى البداية، ثم تنظر إلى الأمام نحو حركتين، وتُقيِّم كل موضع ممكن وفقا لتوازن المادة والتهديدات، فهى تنزعج بوجه خاص من فقد قطعها الأساسية: وهناك شيئاً آخر، فهى تعرف كثير من البدايات – الثغرات –، ولكن حوالى خمس حركات فقط لكل منها".

ولكن ما هى المميزات والعيوب النسبية لهذه الإستراتيجيات؟ أولا، إذا كانت إستراتيجية المكونات المادية من الممكن بناؤها للعمل، فإنها ستعطى نوعا ما من الدقة للقوة التنبؤية التى لا تتناسب أو تتماشى مع أى من الاستراتيجيتين الآخرتين، فهذه الإستراتيجية يمكنها حتى أن تتنبأ

---

[1] Ibid, P. 352.

– وهو شيء لا يمكن للإستراتيجيتين الأخرتين فعله من حيث المبدأ – متى يمكن أن يخرج الدخان من مؤخرة الآلة، والمشكلة بالطبع، أن مثل هذا التفسير يكون مستحيلا من حيث التطبيق، بالإضافة إلى ذلك، فبالرغم من أنها تخبرنا كيف تعمل هذه الآلة بالفعل من ناحية ما، فإنها تفشل تماما فى إخبارنا كيف تقوم الآلة بلعب الشطرنج، ولكى تفهم ذلك، دعنا نرى آلة أخرى، تدير البرنامج نفسه بالضبط، ولكنها مصنوعة من تروس خشبية بدلا من رقاقات السيليكون[1]. هذه المادة الصلدة التي تختزل الرمال وترشح من الشوائب لدرجة عالية من النقاوة، ليعاد بعد ذلك تلقيح بلورتها النقية بشوائب بعينها يتم توزيعها فى أنماط محددة لتحاكي بنية أشباه الموصلات، كما فى الترانزستور والعناصر الإلكترونية الأخرى[٢].

إن أى توضيح لكيفية قيام آلة منهما بلعب الشطرنج يجب أن يكون توضيحا لكيفية قيام الأخرى باللعب أيضا ، نظرا لأنهما تديران البرنامج نفسه بالضبط، ولكن شرح المكونات المادية لحاسوب يعتمد على السيليكون سيكون غير وثيق– وبالتاكيد خاطئ – بقرينه الخشبى، ومن ثم، مهما كان ما تحاول تفسيره، فإنها لا تفسر قدرة آلتنا على لعب الشطرنج فى حد ذاتها.

تتجنب إستراتيجيةُ البرنامج هذه المشكلة، نظراً لأنها ستحدد التفسير نفسه لجهازى الحاسوب غير المتشابهين فيزيائيا، ولكنهما متكافئين حسابيا، بالإضافة إلى ذلك، فإن التفسير سيكون أسهل فى إدراكه ، وهذه المميزات الأساسية لهذه الإستراتيجية، من الناحية الأخرى، لها

---

(1) Ibid, P. 352.

(2) نبيل علي: العرب وعصر المعلومات، عالم المعرفة، العدد ١٨٤، إبريل، الكويت، ١٩٩٤، ص ٨١.

عيوب قليلة فى حد ذاتها. أولا، رغم أنها أبسط بشكل غير محدود فى إلحاقها بتفسير البرنامج لقدرات مثل هذا النظام عن أن تلحق بها التفسير المتطابق للهاردوير، إلا أنها ما تزال صعبة، والتفسير ربما يكون معقداً جداً، حيث لن يعطى تبصرا حقيقيا فى القدرة على الإطلاق. ثانيا، هناك كثير من أن تفسير البرنامج سيكون عاجزا عن معالجته، تماما مثل هذا القصور فى أداء الآلة التى تكون عرضه على نحو تام لتفسير الهاردوير، ولكنه يكون ببساطة خارج مجال استراتيجية البرنامج. ثالثا، تواجه طريقة البرنامج مشكلة مشابهة لمشكلة الصرامة التى تواجهها طريقة الهاردوير، رغم أنها تنشأ عند المستوى الأعلى تقريبا. خذ مثلا آلتين ، متشابهتين فى المكونات المادية، واللتان تديران برامج تقوم بتنفيذ الاستراتيجيات العامة نفسها للعب الشطرنج، ولكنها تكون مكتوبة بلغات برمجة مختلفة، باستخدام نماذج مختلفة من الروتينيات الفرعية، تراكيب بيانات، وسائل التحكم بشكل مثالى، إن شرح كيف يمكنهما لعب الشطرنج يجب أن يكون هو نفسه بالنسبة لكليهما، ولكن ذلك سيتطلب مستوى أعلى وأكثر تجريدا من الوصف عن استراتيجية البرنامج(1).

وعليه، فإن المستوى الأكثر تجريدا، بالطبع، ما يسمى الاستراتيجية العقلية هنا، وبدلا من الحديث عن الترانزستور وأسنان العجلة، والروتينيات الفرعية أو العناوين، يمكن التحدث عن الخطط، الأهداف، الرغبات، المعتقدات، والمعرفة... إلخ. وعيوب هذه الاستراتيجية بالمقارنة بالإثنتين السابقتين تكون واضحة: حيث ستكون تنبؤاتها أقل دقة بكثير ، وتفسيراتها فى حالات خاصة تكون محل شك أكثر بكثير، وحيث ستكون عاجزة تماما عن معالجة كلا من قصور أداء الهاردوير "وعلل وفيروسات" البرمجيات، ولكن مميزاتها تكون مؤثرة أيضا، فمقدار معقول من الملاحظة القريبة سيقدم نظريات جيدة على نحو

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 353.

معقول عند هذا المستوى،والنظريات ستكون سهلة بشكل نسبى فى إختبارها،وفى تنفيذ التنبوء.عموما، فإن التفسيرات عند هذا المستوى العقلى سيتم تعميمها على كل الآلات التى تستخدم أنواع الاستراتيجيات نفسها(١).

ويمكن التركيز على استراتيجية البرنامج والاستراتيجية التفسيرية العقلية، بما أنهما الإستراتجيات التفسيرية الأكثر تميزا للعلم المعرفى، فالإدراك المعرفى المهتم بكيف يلعب الناس الشطرنج، سيكون مهتما بشكل أولى بفهم ما هى أنواع الإستراتيجيات التى يستخدمونها، أو، إذا كان العالم يعمل عند مستوى أساسى أكبر، فما هو نوع البرنامج الذى يديرونه؟ السؤال المناسب: عند تفسير نظرية تم التعبير عنها عند واحد من هذه المستويات، فهل نفسر الإدعاءات بأن هناك برامج بعينها يتم تنفيذها، أو أن هناك نوايا وأهداف بعينها يتم العمل عليها، والتى من الممكن أن تكون صحيحة بشكل حرفى، والعمليات التى تضعها والتى تكون حقيقية من ناحية ما – التفسير الواقعي – ؟ أم هل نحن نقوم بتفسير هذه النظريات فقط بوصفها وسائل تنبؤية مفيدة، دون أى إدعاء للحقيقة الفعلية، ولكن فقط لأهمية التنبؤ والتفسير، ربما يكون خلال تطور تفسيراً ما للظواهر الوثيقة فى صيغة عمليات مع إدعاء أفضل للحقيقة، ربما تكون هي نظرية الهاردوير – التفسير الذرائعي – ؟(٢).

كلا الإفتراضين يمكن الدفاع عنهما. فمن ناحية، تجادل مميزات الإستراتيجية العقلية لصالح التفسير الواقعى للنظريات المعرفية، فهذه النظريات تأسر الطبقات العامة العملية المهمة بين البشر، وربما بين البشر وأجهزة الحاسوب الذكية، إذا كانت هناك سمات بعينها يتقاسمها البشر مع الأنظمة المتميزة فيزيائيا لمعالجة المعلومات، والتى تفسر

---

(1) Ibid, P. 353.

(2) Ibid, P. 353.

أشكال مهمة لأداء كل منهما، فإن ذلك يجادل بأن مثل هذه السمات يجب أن تُعامل بوصفها خصائص حقيقية للأشخاص بوصفهم كائنات أو نظم ذكية، وفقا لهذا الخط من التفكير، فإن النظريات التى تفسر سلوكنا إستنادا إلى هذه العمليات يجب أن يكون لها كل إدعاء للحقيقة.

من الناحية الأخرى، فإن القائل بالنظرية الذرائعية سيقاوم، فالمرء يمكنه أن يتعامل مع كل المناقشات والجدل لصالح تبنى الاستراتيجية العقلية، أو إستراتيجية البرنامج، بوصفها دعم لأهمية وجهات النظر هذه للتنبوء بسلوك الأنظمة المعقدة، ولكن ما زال يؤكد على أنها لم تقل شيئا مهما كان عن حقيقة البرنامج أو النظريات العقلية أو عن حقيقة العمليات التى تضعها التفسيرات[1].

ربما – فى الواقع – يواصل العالم الذرائعى جداله، وفي الحقيقة ، كلما إرتفعنا فى التسلسل الهرمي للتجريد من المكونات المادية إلى الطريقة العقلية، نفقد دقة كبيرة، ومجال القوة التنبؤية دليل قوى على أن ما نفعله، هو المتاجرة بالحقيقة فى مقابل الملاءمة، وقبول وسيلة جيدة للأهداف البشرية بدلا من غيرها غير الملاءمة، بالرغم من كونها دقيقة حرفيا. وبناء عليه ، فإن هذا العالم يتوصل إلى أنه، عندما نقوم بتطوير نظريات عقلية أو برنامجية للعقل، أو للأنظمة الذكية إصطناعياً، فما نفعله ، تطوير وسائل معقدة على نحو متزايد، والتى من الممكن أن تُمنح دقتها خلال نظريات مُفسرة واقعيا عند مستوى الهاردوير.

رغم أن البعض قد تبنوا هذا الموقف الذرائعى، إلا أن معظم علماء الإدراك المعرفيين وفلاسفة الإدراك المعرفى يقبلون التفسير الواقعى لنظريات الإدراك المعرفى، حيث يسلمون بأن المادة العصبية والسيليكون حقيقتان، وأنهما قوام الظواهر ذات المستوى الأعلى، والتى يهتم الإدراك المعرفى بوصفها وتفسيرها فى نظرياته المعرفية. ولكن

---

(1) Ibid, P. 354.

كل ذلك لا يطعن فى حقيقة الظواهر ذات المستوى الأعلى التى يدعمها الهاردوير أو Wetware، فتلك الظواهر تكون حقيقية أيضاً، لأنه يمكن مشاركتها مع أشياء ذات تكوين مادى مختلف بشكل جوهرى، وهى بذلك، مستقلة عن ظواهر الهاردوير، ونظريات علماء الإدراك المعرفيين، تدرس تلك التراكيب وتكون حقيقية بمقتضى تكوين ادعاءات سليمة حول هذه العمليات والتراكيب المجردة[1].

إذن. على هذا النحو، يدعى أصحاب المذهب الوظيفي أنه لا يوجد سر فى الدماغ؛ فيرى هؤلاء فى الدماغ مجرد شىء يفكر ويحسب وينظم أعمال أعضاء الجسد الأخرى، فما أن نستطيع تحديد كيفية عمل الدماغ حتى يصبح بامكانك إستعمال رقائق السيليكون لتصنع شيئاً قادراً على عمل كل ما يقوم به الدماغ، وقادرا كذلك على التفكير والفهم، والإحساس بكل ما هو غير موضوعى، مثل الشعور بالسعادة والإحساس بالألم، المشكلة الوجيدة التى يراها أصحاب المذهب الوظيفي أننا لا نعرف بعد كيف تنسخ كل خلية من خلايا الدماغ[2].

رغم أن الجدل بين العالم الواقعى والوظيفي مفتوحاً فى الإدراك المعرفى، فسنفترض تفسيرا واقعيا للنظريات المعرفية،ومن ثم، فمهما كانت الحالات والعمليات السيكولوجية أو الحسابية للمعلومات، والتى يتطلبها الإدراك المعرفى، فهى موجودة بالفعل، إذا كان الإدراك المعرفى قابلا للتطبيق.

انتهينا من وضع مخططات تمهيدية لوجهة النظر الوظيفية للعقل، والتى تشكل أساس طريقة الإدراك المعرفى، وقد رأينا ماذا كانت تزعج أو تلاحق الإدراك المعرفى بتفسير واقعى لنظرياته.

---

(1) Ibid, P. 354.

(2) أوكي تشيجبو: مرجع سابق، ص ١١٣.

نحن الآن فى وضع لدراسة أنواع بعينها للظواهر السيكولوجية، أن نسأل فقط كيف يجب على الإدراك المعرفى أن يفهمها، وكيف يمكنها أن تتلاءم مع الفلسفة الوظيفية للعقل، وما هى القيود التى ربما يضعها التفسير الفلسفى المترابط لتلك الظواهر فى صيغة النظرية المعرفية.

سنأخذ نوعين واضحين للحالات السيكولوجية بوصفها أمثلة لبقية هذا الجزء الوجودى؛ "أولا"، سنقوم ببحث الحالات السيكولوجية التى يسميها الفلاسفة المواقف الإفتراضيةProposition Attitudes ، وهى حالات، مثل الاعتقاد، الرغبة، الأمل، والخوف، والتى تبدو وكأن لديها مثل افتراضات محتوياتها، أو تأكيدات حول العالم، فعندما– على سبيل المثال– تعتقد أن الثلج لونه أبيض، فإن عبارة "أن الثلج لونه أبيض" افتراض، وتبدو لتكون محتوى لإعتقادك، فالإعتقاد ليس سوى موقفا، ربما نتخذه ذلك الإفتراض، وأنت أيضا ربما تشك فيه، تخاف منه، أو تأمل فيه، والمواقف الإفتراضية تكون ممتعة للعلم المعرفى، لأنها تكون ارتباطية، فهى تبدو وكأنها تتضمن علاقة بعينها بين الفرد والعالم، أو على الأقل لافتراض حول العالم[١].

ثانيا، سنقوم بدراسة اللفظ المستعمل للحالات الخاصة، الصفات الجوهرية كواليا Qualia ومفرد هذه الكلمة "خاصة" quale كل حالة وعيية خاصة، لأنه يوجد شعور خاص لكل حالة، والآن يقول أعداء الوظيفيية: إن مشكلة الوظيفية أنها تهمل الصفات الجوهرية، إنها تهمل الصفة الخاصة فى تجاربنا الوعيية؛ ولهذا السبب تغيب الصفات الجوهرية عن النص الوظيفى؛ توجد الصفات الجوهرية فى الواقع؛ ولهذا؛ فإن أية نظرية كالوظيفية تنكر وجودها، بصورة علنية أو ضمنية؛ كاذبة[٢].

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 354.

(2) جون سيرل: مرجع سابق، ص ٧٢.

مع ملاحظة أنه ليس ثمة حل مقبول بشكل عـام لمـشكلة وجـود الكواليا، هذه المشكلة التى تنجم عن عدم قدرتنا على الملاحظة المباشرة لتجارب الآخرين، فنحن نجد أن المرء يستطيع أن يلاحظ كـل شـيء، لكن ثمة ملاحظة بشأن اختلاف النشاط، وفسيولوجية مخ شخص آخر، ولا يزال هناك غموض بالكيفية التي يتعامل بها الشخص مع العالم(١).

والكواليا أو الخاصية الشعورية للحالات السيكولوجية، مثل ما هـو طعم الشيكولاته، كيف يبدو اللون الأحمر، تكون هذه الحالات ممتعـة بالنسبة للعلم المعرفى للسبب نفسه أيضا، فهى تبدو وكأنها غير متصلة، إن دراسة المشكلات الوجودية التى تطرحها هاتين المجمـوعتين مـن الظواهر، يجب أن تعطينا شعورا جيدا بسلسلة من القـضايا والمـسائل الوجودية التى تتناولها النظرية الواقعية – الوظيفيـة للعقـل(٢). ونبـدأ بالمواقف الافتراضية .

ب – المواقف الافتراضية:

لكي نتخذ موقفاً تجاه إفتراض بعينه، فعلينا أن نمثل هـذا الموقـف أولا، ثم نقدم على إستعمال هذا الإفتراض فى إقامة عمليات عقلية لدينا على سبيل التحقق(٣).

ويهتم الإدراك المعرفى بالمواقف الإفتراضية، لأنه يرى أن مهمته تفسير العمليات المعرفية وحالات الناس والأنظمـة الذكيـة الأخـرى لمعالجة المعلومات؛ فالبشر – وربما بعض الأنظمة الذكية – على الأقل يبدون وكأن لديهم مواقف إفتراضية، لهذا السبب فإن الإدراك المعرفى يدين لنا، إذا لم يكن بتوضيح لهذه الحالات وتفسيرها، فعلى الأقل تفسيرا

---

(1) Velmans, M. (Ed.), Op. Cit, P. 6.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 355.

(3) محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنيـة، مرجـع سابق، ص ٥١.

للماذا نبدو وكأننا نمتلكها، حتى وإن كانت المواقف الافتراضية، والتـــى نكون مدركين لها مباشرة، مُفسرةً باستمرار، بدلاً من كونهـــا مفـــسره فقط، فإن المشكلة التى تطرحها ستظل جزء من فكرة نظـــام مغالجـــة المعلومات، هو فكرة أن الحالات الخاصة بمثل هذا النظام، رغم أنهـــا ربما تكون فيزيائية، تكون مُفسرة على أن لديها محتوى، حتى إذا كانت تمثل فقط شيء ما بوصفها عمليات حسابية، على أساس هذا الإعتبـــار، فإنه حتى الآلة الحاسبة ربما تمثل حقيقة أن ٣ + ٤ = ٧، وأننا لا نزال مضطرين إلى أن نفسر ماذا يوجد حول الآلة والتـــى تـــشكل حالاتهـــا ومحتوى هذه الحالات(١).

مع ذلك، فليس واضحا على الإطلاق ما الذى يمكـــن توقعـــه مـــن الإدراك المعرفي، والذى يجب أن يخبرنا به حول المراقف الافتراضية، وإنه ليس واضحا حتى الآن ما إذا كانت المواقف الافتراضية هي أنواع الأشياء التى ستظهر في شكل ممكن تمييزه وإدراكه فى سيكولوجيا تامة – بالطريقة التى يبدو فيها الذهب؛ سواء أكان فى الحديث البديهي لعامة الناس، أم في الكيمياء – أو ما إذا كانت مخلوقات فحسب مـــن العـــالم المادي، والذي ليس له مكان فى العلم الناضـــج المـــدروس – كمـــا أن مجموعة المعادن النفيسة ليس لها مكان فى الكيمياء –؛ ولا هو واضحا ما هى الحدود التى سوف تكون لمجال الإدراك المعرفى، من كل مـــا نعرفه الآن، فإن النظرية المعرفية ربما يتم تطويرهاً أخيراً بحيث تكون ملائمة وكافية لتفسير مدى واسع من الظواهر، ولكن الإعتقاد ربما يقع بشكل طبيعي فى مجال الجزء غير المعرفى من علم النفس، لذلك، فإن الأوضاع والافتراضات على مكانة المواقف الافتراضية فـــى الإدراك المعرفى تتنوع على نحو واسع، وتختلف(٢).

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 355.
(2) Ibid, P. 355.

فالمواقف الافتراضية مثل تلك الخاصة بالايمان والرغبة والأمـل، والتي حين يعبر عنها لغويا، تأخذ شكل فعل الموقـف العامـل فـوق محتوى معبر عنه في صيغة إفتراضية(١).

إن الإعتقاد بالمعنى الابستمولوجي موقف عقلي تجاه قـضية مـن القضايا: وهو فكرة تسيطر على إنسان بحيث يهتم بها، وربما تدفعه إلى سلوك ينسجم معها، يستطيع الإنسان أن يفسر اعتقاده بفكـرة مـا فـي بعض الأحيان، ولا يستطيع ذلك في أحيان أخرى، الإعتقـادات التـي يكونها الشخص نفسه تدخل في الجانـب الأول، ويجـوز أن نـسميها إعتقادات شخصية، والإعتقادات التي يقتسمها المرء مع أفراد مجتمعـه تدخل في الجانب الثاني، ويجوز أن نسميها إعتقادات جمعية(٢).

يعتقد البعض أن الإدراك المعرفي يجب أن يعطي بيانا تامـا مـن معالجة المعلومات حول ماهية الإعتقاد، وكيف يتصل بمثل هذه الأشياء، كالذاكرة والسلوك، والبعض يعتقد بأن أشكال بعينها من الاعتقاد ستكون عرضه للتفسير المعرفي، ولكن أشكال أخرى ربمـا تتطلـب معالجـة إجتماعية أكثر، والبعض الثالث يعتقد بأن الإعتقاد نفسه فكـرة عامـة، يجب إستبدالها بمفهوم أكثر صقلا ودقة من أجل أهداف العلم، والبعض الرابع يعتقد بأن الإعتقاد في الواقع فكرة غير مترابطة ، والتي ليس لها مكان في وصف دقيق للعالم السيكولوجي(٣).

في المناقشة التي تلي، سنضع في اعتبارنا مجموعة مـن الطـرق الممكنة لإعطاء تفسيرات معرفية لطبيعة المواقف الافتراضية ودورها، مدركين أن تلك الطرق لا تستنفذ الإمكانيات، وأنه لـيس واضـحا لأي

---

(1) أوليفر ليمان: مرجع سابق، ص ٢٤٨.

(2) صلاح إسماعيل: نظرية المعرفة المعاصرة، الدار المصرية السعودية للطباعـة والنشر، القاهرة ، ط١ ، ٢٠٠٥ ، ص ٦٥ .

(3) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 355.

مدى يكون الاعتقاد موضوعا ملائما للنظرية المعرفية، مثل هذه الصياغة الفلسفية للنظريات من المواقف الإفتراضية، ربما، ومع ذلك، تسهم بشكل مميز فى تمييز حدود عمل الإدراك المعرفى وطبيعته خلال حصر وتحديد طبيعة الظواهر ومجالها ، للحد الذى تكون عنده مناسبة، وخلال الرسم التخطيطى للشكل، والذى سيكون على النظرية أن تتناوله، بحيث تكيف على الأقل، وتوفق بين هذه الحالات والعمليات.

إن المواقف الافتراضية – من الآن فصاعدا "معتقدات" – مثار للجدل والنقاش لعدد من الأسباب، ولأغراضنا هنا، فالمشكلة الرئيسة أنها تشبه أنواع الأشياء التى يجب تطابقها وتجميعها وفقا لمحتواها؛ ولكن ثمة صعوبات حقيقية علمية وعامية تقف حائلا دون فعل ذلك[(١)].

ومن ثم، فالطريقة إلى الاعتقاد بأن محاولات مطابقة المعتقدات مع حالات داخلية بعينها من معالجة المعلومات تسمى الفردية[(*)]، وهناك نوعان عامّان من الفردية يمكن تمييزهما فى عمل حديث عن مشكلة الاعتقاد: الأنانة المنهجية والفردية الطبيعية[(٢)].

١ – الأنانة المنهجية:

ثمة أنواع من الأنانة. أولا، وهو أكثر الأنواع تطرفاً، أنا الشخص الوحيد فى العالم الذى يمتلك حالات عقلية، وفى الحقيقة؛ البعض من صيغها تقول إنه لا يوجد أى شيئ فى العالم سوى حالاتى العقلية؛ بعبارة أخرى، تسلك الذات العارفة وكأنها وحدها الموجودة فى العالم، وهذه أطروحة تأدت إليها بعض التحليلات الإبستمولوجية، ليست فقط

---

(1) Ibid, P. 356.

(*) الفردية مذهب يقول بأن:

(١) مذهب يقول بأن مصالح الفرد، هي، أو يجب أن تكون أخلاقيا، فوق كل اعتبار.

(٢) القول بأن جميع القيم والحقوق والواجبات تنبثق من الافراد.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 356.

المثالية المغرقة، بل إن بعضا من الغلاة التجريبين والوضعيين المناطقة وجدوا أنفسهم إزاءها[١]. ثانياً، الأنانة الإبستمولوجية: ربما يمتلك الناس الآخرون حالات عقلية، ولكننى لا أعرف هذه الحقيقة بالتأكيد؛ من الممكن أنهم يمتلكون فعلاً هذا النوع من الحالات، لأن كل ما أستطيع ملاحظته ، سلوكهم الخارجى. ثالثا: الناس الآخرون يمتلكون حالات عقلية، ولكن ليس فى مقدورى أبدا التأكد من أن حالتهم العقلية شبيهة بحالاتى العقلية. وفق معرفتى، عندما أسمى تجربة أقوم بها "أرى لونا أحمراً"، بإمكانك أنت أن تقوم بالتجربة ذاتها وتسميها "أرى لونا أخضراً"، وإذا كان بإمكانى أن أقوم بتجربتك التى أنت تسميها "أرى لونا أخضراً" ، فإنه بإمكاني أن أسميها "أرى لونا أحمراً". إن كلينا سوف ينجح فى اختبار عمى الألوان نفسه، لأن كلينا سوف ينجح فى التمييز فى سلوكنا، فإذا سئلنا أن نختار اللون الأخضر من صندوق يحتوى على أقلام حمر، فسوف نختار القلم نفسه، ولكن كيف أعرف أن تجاربك الباطنية التى تمكنك من التمييز شبيهة بالتجارب التى تمكننى من التمييز؟

الأنانة ظاهرة غريبة فى تاريخ الفلسفة، لأنه لا يوجد فلاسفة مشهورون يعتنقونها[٢]. وهي بوصفها فرضية ميتافيزيقية، إفتراض أنه لا يوجد شئ خارج عقل صاحب هذه النظرية، ومن ثم، فإنها مذهب منفرد جدا، ولم يعد يدافع عنه كثيرا بعد الآن، وبفهمها منهجيا وليس ميتافيزيقيا، ومع ذلك، فإنها تكون مقبولة أكثر، ولها مؤيدون أكثر، معظمهم يدرك وجود الآخرين. والفكرة هي أن بإمكاننا دراسة العمليات

---

(1) رولان أوفيس: فلسفة الكوانتم؛ فهم العلم الحديث وتأويله، ترجمه أحمد فؤاد باشا، يمنى طريف الخولى، عالم المعرفة، العدد ٣٥٠، ابريل، الكويت، ٢٠٠٨، هامش ص ٢٨٧.

(2) جون سيرل: مرجع سابق، ص ٢٢.

والحالات العقلية دون الالتفات على الإطلاق إلى العالم الخارجي، والذى سيكون سخيفا، فيمكن، كما يؤكد الأنانى المنهجي، أن نتجاهل العالمَ الخارجى من أجل أهداف الإدراك المعرفى، خاصة من أجل أغراض تمييز ونسب المعتقدات إلى الأشخاص، والطريقة لفعل ذلك ، كما يواصل الأنانى المنهجي فى حديثه، أن نحصر علمنا المعرفى على مناقشة العمليات الشكلية – أي المميزة حسابياً – في رموز شكلية – أي مميزة فقط خلال الإشارة إلى شكلها وصفاتها المميزة –، أو حالات الكائن الحي أو جهاز الحاسوب، وأن نرفض بشكل واضح مناقشة أى تفسير ممكن أو معنى، ربما يكون لدى تلك الحالات والعمليات بالنسبة للنظام فى بيئته.

يتم إثارة الأنانة المنهجية بالملاحظات بأن نظام معالجة المعلومات ليس له مدخلا للعالم إلا خلال معتقداته، وأن معالجته بالتأكيد لا يمكن أن تكون حساسة للتفسيرات المحددة لحالاته الداخلية، إذ كان يعمل على رمز ما – ولنقل الكلمة الإنجليزية you (أنت)– فإن المعالج سيقوم بمايقوم به مهما كان، بغض النظر عمن يتصادف وجوده فى مواجهته – فى الواقع ، فإن أنظمة معالجة المعلومات تعالج وتتعامل مع المعلومات خلال معالجة ما يكون بالنسبة لها رموزاً بلا معنى، وفقاً لقواعد تم تحديدها فيزيائياً، وما يجعل ما نقوم به نوع من معالجة المعلومات، هو أننا يمكن بعد ذلك أن نفسر تلك الرموز، الحالات، والعمليات بأن لها معنى ومغزى، فى ضوء ما نعرفه عن تفاعل الكائن الحى مع بيئته[1].

في تطوير الرأي المستحث بهذه البديهيات، نبدأ بتمييز حالات وعمليات نظام معالجة المعلومات الخاص بنا شكليا إلى حد بعيد، بوصفها مجموعة من الرموز الشكلية غير المُفسَّرة، والتى عالجها

---

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 357.

النظام وفقا لمجموعة من القواعد الشكلية غير المُفسَّرة، مثل لعبة معقدة، أو برنامج حاسوب نظامى جدا، ولكنه بلا معنى بشكل ممكن، ومكتوب بلغة حاسوب مجردة جداً، وهذا يشكل جوهر نظريتنا المعرفية عن نظام معالجة المعلومات التى نحن بصددها، كل حالة من ذلك النظام ، كل اعتقاد، شك ، إدراك، قصد، وذكرى، سيتم مطابقته أخيرا مع واحدة من تلك الحالات غير المُفسَّرة حتى الآن، ثم نبدأ فى التفسير؛ فنحن نحاول تحديد معانى لأصغر رموز وعمليات النظام بطريقة ما، بحيث ينتهى النظام كله ، تحت مخطط التحويل هذا، بأن يعمل بشكل حسى، وأن يكون لديه اعتقادات حقيقية فى المقام الاول، وأن يقوم باستدلالات جيدة فى الغالب، وأن يتفاعل على نحو مقبول مع بيئته، وعندما ننجح فى هذه المهمة التفسيرية، نكون قد أنجزنا عمله[١].

كتب "برتراند رسل"، وعن نقد الأنانة، أولا: إنه من المستحيل الاعتقاد بها نفسياً، وهى فى الحقيقة مرفوضة حتى من الذين يعتنقونها، لقد تسلمت مرة رسالة – الكلام على لسان "رسل" – من المنطقية المرموقة "كريسيتين لاد فرانكلين" تقول فيها؛ إنها من دعاة الأنانة، وإنها مندهشة لأنه لا يوجد من يدعي بها[٢].

ومن ثم، يعد علم النفس المعرفي المعاصر، فى الواقع، إحياء للنظريات التمثيلية للعقل، والمعالجة التفضيلية للمواقف الإفتراضية تظهر فى هذا السياق، لذلك، فإن العقل يتم تصويره بوصفه عضواً وظيفته معالجة التمثيلات وهى، تباعاً، تقدم مجال العمليات العقلية والأهداف المباشرة للحالات العقلية، وذلك يكون ما يعنيه أن تتصور العقل بوصفه شيئاً ما مثل الحاسب الآلي، أو بالأحرى،أن تضع صهوة الجواد أمام العربة،وذلك ما يعنيه أن تتصور الحاسوب بوصفه شئ ما

---

[1] Ibid, P. 357.

[2] جون سيرل: مرجع سابق، ص ٢٣.

مثل العقل.وتم إعطاء معنى وأهمية للتناظر خلال معالجة حالات مختارة من الآلة بوصفها صيغاً،وخلال تحديد أي التفسيرات السيمانتيكية التي ستحملها الصيغ،إنه يكون في سياق مثل هذه التحديدات والمواصفات حيث نتحدث عن عمليات الآلة بوصفها حسابات.

من هذا المنطلق، فإذا كانت النظرية التمثيلية للعقل صحيحة، فإننا نعرف ماذا تكون المواقف الإفتراضية، لكن الحل النهائي للمشكلات الفلسفية بلا شك لا يكون مُنتقصا بذلك،إننا الآن لابد وأن نواجه ما كان دائما يمثل المشكلة بالنسبة للنظريات التمثيلية لتحلها:ما الذى يربط التمثيلات الداخلية بالعالم؟ ماذا يكون بالنسبة لنظام ما للتمثيلات الداخلية أن يتم تفسيره سيمانتيكيا؟وهذه المشكلة من المضامين الأساسية لفلسفة العقل(١).

ونخلص من ذلك إلى أن الحاسوب يناظر أي منظومة فكرية عرفها الإنسان، يتفاعل مع العالم الخارجي، ويفتح الباب أمام الإنسان ليعلو في مدارج تحسين حياته.

ننتقل إلى المسائل الإبستمولوجية المتعلقة بالإدراك المعرفي، والإبستمولوجا أو نظرية المعرفة"(*) فرع الفلسفة الذى يختص بدراسة

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 357.

(*) لا نكاد نجد فارقا عند الفلاسفة بين قولنا " نظرية المعرفة Theory of Knowledge ونعنى بها تلك النظرية التى تبحث فى مبادىء المعرفة الانسانية وطبيعتها ومصدرها وقيمتها وحدودها، وفى الصلة المدركة والموضوع المدرك، ومدى مطابقة تصوراتنا لما يؤخذ فعلا مستقبلا فى الذهن، وبين الابستمولوجيا Epistemology من حيث أنها أحد فروع الفلسفة، المعنى بطبيعة المعرفة ومجالها وفروضها وأصلها. إلا أن ما يميز الإبستمولوجيا سعة موضوعاتها، من حيث إنها دراسة نقدية لمبادىء العلوم المختلفة وفروعها ونتائجها وتهدف إلى أصلها المنطقى وقيمتها الموضوعية؛ وأيضا تعد الابستمولوجيا مدخلاً ضروريا لنظرية المعرفة، والابستمولوجيا لفظ قديم، ويعني في أصله اليونانى خطاب فى العلم. أما = =

طبيعة المعرفة وبنيتها وأصولها.

رابعاً: المسائل الإبستمولوجية

يُوصم الذكاء الإصطناعي عادة بالمقدرة العالية على استخدام المعلوماتية، ومن ثم، بالإبستمولوجية. ولكن، هل هذا الوصم طارئ على الذكاء الإصطناعي أم أنه مرتبط به منذ ظهوره؟ وإلى أي مدى وصل هذا الوصم إلى الصوابية؟

ينطوي البحث فى المعرفة من حيثُ إمكان قيامها وأصولها وحدودها تحت ما نقول عنه "نظرية المعرفة"، أما عندما نمارس ذلك بوعي، إستناداً إلى ملكة الشك وحاسة النقد، فإننا نعمل فى نطاق الإبستمولوجيا، ويتضافر الجانبان معا فى تحديد طبيعة المعرفة، مسائلها، وغايتها(١).

لقد كان البحث فى طبيعة المعرفة بؤرة البحث الفلسفى منذ نشأة الفلسفة الأولى، وعلى مدار العصور الفلسفية كان جُل إهتمام الإبستمولوجيا منصباً على طبيعة التفكير البشرى – فهو الأداة الأولى لتحصيل المعارف – ذلك الاهتمام الذى تداخل مع محاولة باحثى الذكاء الإصطناعي إضفاء الطابع الصورى على أنماط محددة من الإستدلال العقلى لإستخدامها فى البرامج الموجهة لحل المشكلات المعرفية، وأيضا لاستخدامها فى هندسة المعرفة "Knowledge Engineering".

من ناحية أخرى، إذا كان إرتقاء الذكاء الإصطناعي إلى المستوى

= استعماله فى الكتابة الفلسفية الحديثة والمعاصرة فيعود بشكل أساسى إلى "إميل إيدسون" ١٨٥٩ – ١٩٣٣، وذلك فى كتابه "الهوية والواقع" الذى ظهر سنة ١٩٠٨م. أنظر في ذلك : محمد محمد قاسم، كارل بوبر، ص٢٥٣؛ وأيضا: الزواوي باغورة: في مفهوم فلسفة العلم، ضمن كتاب: مدخل إلى فلسفة العلوم؛ دراسات ونصوص، إشراف: الزواوي باغورة، منشورات الجمعية الفلسفية المصرية، القاهرة، ٢٠٠٠، ص ٤٦.

(1) محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية، ص ١٤.

البشرى مرتبطا بإمداد برامجه ببعض الاتجاهات الفلسفية، فإن الاتجاهات المعرفية أهم هذه الإتجاهات، "حيث يجب أن يصمم البرنامج على فكرة أساسية: ما المعرفة؟ وكيف تكتسب؟"، أو بطرح آخر، كيف يمكن لشئ فيزيقى – إنسان أو حيوان أو حتى روبوت – أن يستخلص المعرفة الموجودة فى العالم من حوله خلال الملاحظة، ثم يستخدم هذه المعرفة فى توجيه أفعاله؟ ذلك السؤال الذى أنشب مناقشات محتدمة بين الفلاسفة على مر العصور، لكنه أيضا واحداً من أبرز الأسئلة فى الذكاء الإصطناعي. وعلاقة الابستمولوجيا بالذكاء الاصطناعي قديمة، بدأت مع تحديد ماهية الذكاء المراد تصنيعه؛ حيث قسم علماء الذكاء الإصطناعي "الذكاء" إلى شقين، "يمكن تسمية الأول بالشق الإبستمولوجي، وهو تمثيل العالم الخارجي فى صورة أن حل المشكلات يأتى من الوقائع المعبر عنها فى التمثيل، والشق المساعد على الكشف هو الميكانيزم الذى يحل المشكلة ويقرر ما يجب عمله على أساس المعلومات التى تم تمثيلها"(١).

ولقد نتج عن إعطاء هذا المفهوم للذكاء، أن تبعه أنواع من المشكلات التى تبرز فى بناء الشق الإبستمولوجي فى الذكاء الإصطناعي:

- ما نوع التمثيل العام للعالم الخارجي، الذي سيسمح بتضمين ملاحظات بعينها، وقوانين علمية جديدة كما أكتشف؟
- بجانب التمثيل للعالم الفيزيقى، ماذا عن الأنواع الأخرى من الكيانات، مثل: الأنساق الرياضية، الأهداف، وحالات المعرفة؟
- كيف تستخدم الملاحظات فى الحصول على المعرفة المتعلقة بالعالم الخارجي، وكيف يمكن الحصول على الأنواع الأخرى من المعرفة؟
- بأى نوع من التدوين الداخلى يمكن التعبير عن معرفة النظام

(١) هيثم السيد السيد: مرجع سابق، ص ٣٢.

الذكي؟

تعد هذه التساؤلات بالطبع مشابهة أو متطابقة مع بعض التساؤلات التقليدية في الفلسفة، خاصة في الإبستمولوجيا، الميتافيزيقا، والمنطق الفلسفي، ولذلك، من المهم بالنسبة لباحثي الذكاء الإصطناعي أن يعتدوا بما قاله الفلاسفة في هذه الموضوعات.

ويبدو أن ارتباط الإبستمولوجيا بالذكاء الإصطناعي قد نتج من إدراك المجالين لحتمية هذا الارتباط، تلك الحتمية التي فرضتها مقولة "أينشتين": "الإبستمولوجيا دون الارتباط بعلم، تصبح إطاراً أجوفاً، والعلم دون إبستمولوجيا يصبح بدائياً ومضطرباً"[1].

وتجدر الإشارة إلى أنه بجانب مبحثي الابستمولوجيا والأنطولوجيا يوجد عديد من المباحث الفلسفية الأخرى التي شاركت في بناء نظم الذكاء الاصطناعي، مثل: فلسفة العقل، فلسفة العلم، وعلم المنطق، كما أنه بجانب هذه المباحث توجد عديد من الأفكار والرؤى الفلسفية التي تم توظيفها في تصميم نظم ذكية متعددة، وبنائها. وعلى سبيل المثال، تأتي "الموضوعية" على رأس الأفكار الفلسفية المطبقة في الذكاء الإصطناعي، وهي مذهب فلسفي يرى أن المعرفة إنما ترجع إلى حقيقة غير الذات العارفة، ويعني ذلك أن هناك عالمين يستند إليهما الفرد – شخص أو آلة – في تعامله مع المواقف المختلفة، الأول هو العالم العقلي الداخلي، والثاني هو العالم الخارجي المحيط بنا، والموضوعية في الفلسفة تعني وجود عالم آخر خارج العقل يجب إقراره أيضا، هذا العالم الذي يعد هذا الفرد جزءاً منه، وليس العكس. وتفرض علينا الموضوعية ألا نقلب عنصرا مع آخر، كما يفعل أصحاب الاتجاهات العقلية أو التجريبية، كما أننا نرى في المعرفة حال قيامها سبيكة انصهرت مقوماتها العقلية والتجريبية، الذاتية والموضوعية في بوتقة

(1) المرجع نفسه، ص ٣٣.

واحدة، لا نكاد نميز عنصرا عن آخر، أو نفضله عن غيره[١].

وهذا الأمر أيضا ما يحتاجه الباحثون عندما يريــدون أن يجعلــوا الحاسوب ينظر إلى العالم من حوله على أنه الواقع الخارجى لما يحوزه فى ذاكرته، وأنه يستطيع فقط الحصول على معرفة جزئية، وليس كــل المعارف، كما يعتقد أنهم لن يكونوا ناجحين إذا صمموه على أن ينظــر إلى هذا العالم على أنه مجرد تركيب من المعلومات الحسية بداخله.

ولكن نرى أن الذكاء الإصطناعي هو الوجــه التطبيقــي للفلــسفة بمباحثها وأفكارها المتعددة، فنحن في حاجة فقط إلى أن نعرض بعضاً من برامج الذكاء الإصطناعي. فما الذى يجعل هذه البرامج تعمل؟ وما هي الأفكار التى تقف خلفها؟

وثمة بعض من البرامج التى تستخدم أفكاراً من الأدبيات الفلــسفية، مثل بــرامج "دنــدرال" و"ميتادنــدرال" Dendral, Meta-dendral، والمهمة الموجه إليها دندرال ، تحديد التركيب الجزيئى مــن البيانــات المشتملة الصيغ الجزيئية للمركب، وأيضا تحديد طيف الكتلة للمركــب. البرنامج يستخدم ثلاث أفكار رئيسة:

- لوغاريتم لحساب طوبولوجية التركيبات للجزيئات العضوية المتسقة مع أى صيغة جزيئية معطاه.
- قواعد حول كيفية ارتباط جزئ وانفصاله.
- معيار التأييد عند "نيكود" Nicod`s Confirmation Criterion، ونظرية "همبل" Hemple`s Theory عــن التفــسير الطوبولــوجي الاستنباطى(*) Deductive Topological Explanation.

---

(1) محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية، ص ١٥.

(*) المنطق الطوبولوجي الذى ذهب إليه "كارل همبل" عام ١٩٣٧م، نوع خاص من المنطق لا ينظر فى قيم محددة – للصدق والكذب – كالتى يعالجها منطق المدرســة البولونية، وإنما ينظر فى موازنات عامة بين تلك القيم المحددة، فإذا فرضنا مثلا = = عدداً من القيم المحددة التى يعالجهــا المنطــق مــن وجهــة نظــر "تارســكي"

وقد تعنى هذه الكلمة فلسفة العلم، ولكن بمعنى أكثر دقة، فهى ليست دراسة خاصة لمناهج العلوم، لأن هذه الدراسة موضوع للميثودولوجيا، وهى جزء من المنطق، كما أنها ليست أيضا تركيبا أو توقعا حدسيا للقوانين العلمية، إنها بصفة جوهرية، الدراسة النقدية للمبادىء والفرضيات والنتائج العلمية(١).

ومن التقليدى أن المسائل الرئيسة فى الإبستمولوجيا التى يختص بدراستها فلاسفة الإدراك المعرفي، كانت تحليل مفهوم المعرفة وطبيعة تبرير المعتقد "الإعتقاد"؛ إلا أن الإدراك المعرفي قد إستلزم إعادة تصوير المسائل الإبستمولوجية التى تستدعى الإنتباه، وحاليا، فإن المسائل الخاصة ببنية تمثيل المعرفة وتنظيمها أصبحت فى مرحلة مركزية الآن، وسوف نناقش أولا طبيعة ما أطلق عليه مشكلة تمثيل المعرفة، وهى مشكلة تتعلق بكيفية تمثيل الهياكل المعرفية الكبيرة بطريقة يمكن خلالها تعبئتها لكي توجه السلوك وفهم وإنتاج اللغة، ثم سنبحث بعد ذلك قليل من المشكلات الخاصة بكيفية فهم مفهوم المعرفة فى سياق الإدراك المعرفي(٢).

أ – مشكلة تمثيل المعرفة:

يتطلب السلوك الفكري معلومات لحفظها، إما لفترة قصيرة الأجل، أو لفترة طويلة الأجل، وعادة، كلاهما معا. وإحدى مهام الذكاء

و"لوكاشفيتش" مثل: صادق، ومتوسط الصدق، وكاذب، فإن منطق "كارل همبل" يعالج ما يمكن أن ينشأ من علاقات عامة بين تلك القيم مثل كون بعضها "أكثر صحة" من بعضها الآخر، أو "أقل صحة"، أو "متساوى فى الصحة"، إلى آخر ما هنالك من موازنات عامة ممكنة. أنظر في ذلك: هيثم السيد السيد: مرجع سابق، هامش ص ٣٦؛ وأيضاً: محمد ثابت الفندي: اصول المنطق الرياضى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٧، ص ٢٠٤.

(1) محمد وقيدي:ما هى الابستمولوجيا،دار الحداثة،بيروت،ط ١، ١٩٨٣،ص ٧-٨.

(2) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 367.

الإصطناعي، إفراز حساب بقدر المعلومات، أو كميتها المتمثلة فى نظام فكري. ومن المعروف أن النظام العصبي البشرى له جوانب أو أجزاء كثيرة، وأن هذه الأجزاء من المحتمل أن تعمل بطرق مختلفة، ومع ذلك، فهناك عوامل جذب كثيرة عند إفتراض أن كل المعلومات مختزنة فى نفس النظام الترتيبى لها، وربما لا يكون شكل تخزين المعلومات هو الذي يميز أنظمة عمليات المعلومات، ولكن طبيعة المعلومات، والهدف الذى استخدم من أجله(١).

هنا يقوم التمثيل على إقامة تناظر بين العالم الخارجى وما يقترحه الإنسان من عمليات إستدلالية تنطوي تحت جهاز رمزي من صنعه، ويستند من يتحمس إلى عملية التمثيل إلى فرض يحتوى على أن ثمة مشابهة تامة بين الصفات الأولية لموضوعات العالم الخارجي وأفكارنا عنها. بالإضافة إلى التسليم الأولى لديه بوجود عالم طبيعي يكون سبباً لحدوث أفكارنا عنه، هذا عن موضوع الإدراك أو المعرفة، أما عن الذات، فإن للوعي أهمية خاصة وهو يعمل فى إطار نموذج معرفي(٢).

لكن كيف يمكن للمعرفة فى نطاق شغل ما أن تمثل كأبنية بيانية فى ذاكرة الحاسوب على منوال يمكن به النفاذ إليها بطريقة ملائمة لحل المشكلات؟(٣).

---

(1) Colman, A. M. (Ed), Companion Encyclopedia of Psychology, vol.1, 1st, London; New York: Routledge, 1994, P. 358.

(2) Tye, M., "A Representation theory of pains and their phenomenal character" in Block, N., Flanagan, O. & Guzeldere, G. (Eds.), the Nature of Consciousness: Philosophical Debates, 3rd Ed, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1998, P. 334.

(3) ادوارد ايه فايجينباوم، باميلا ماككوردك: الجيل الخامس للحاسوب، ترجمة مدحت محفوظ، سلسلة الألف كتاب، الهيئة العامة المصرية للكتاب، العدد ٢٢٦، القاهرة، ١٩٩٦، ص ١٢٣.

يستخدم بعض العلماء مفهومي "المخطط" Schema و"التمثيل" بمعني واحد، لكن مفهوم التمثيل يتضمن مشابهة مع عالم الواقع أكثر من المشابهة التى يتضمنها مفهوم التخطيط. فالتمثيل قد يكون قريبا فى شكله العقلى من النسخة أو الصورة الأصلية، أى إنه أكثر قرباً من الخصائص العيانية والملموسة، وقد يكون رمزيا أيضا، فى حين أن المخطط أكثر تجريدا وتصويرية؛ فالتمثيل هو العملية التى يحل خلالها شئ آخر، أو يرمز إليه بوصفه بديلا له[١].

ويعد تمثيل المعرفة أيضا من المجالات المهمة والمحورية في الذكاء الإصطناعي، فهو بمثابة العامل المشترك بين كل تلك المجالات، ويتعلق باللغات الرمزية الصورية المستخدمة فى عملية تمثيل المعارف من صيغتها اللغوية الحرة، إلى لغة تستطيع النظم الذكية التى تتعامل معها بسهولة[٢].

كذلك، يعد الذكاء الاصطناعي أيضاً جانباً محورياً في الإدراك المعرفي- كما سبقت الإشارة - لأنه يجسد النموذج الحاسوبي للعلم المعرفي، وهو أيضا بمثابة نوع من إختبار المسعى Enterprise؛ إذ بامكاننا أن نبنى نظم ذكية لمعالجة المعلومات تزودنا بأسباب قوية للإعتقاد بأنه يمكن وصف البشر بتلك الطريقة؛ فإذا ثبتت إستحالة بناء هذه النظم، أو حتى إذا نشأت صعوبات نظرية جادة، فإن هذا سيمثل دليلا على أن الإدراك المعرفي يسير فى الاتجاه الخاطىء، ومن بين أقوى إختبارات أى نظام ذكاء إصطناعى، قدرته على فهم اللغة الطبيعية[٣].

---

[1] شاكر عبد الحميد: عصر الصورة: الايجابيات والسلبيات، عالم المعرفة، العدد ٣١١، الكويت، ٢٠٠٥، ص ٦.

[2] هيثم السيد السيد: مرجع سابق، ص ١٧.

[3] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 367.

فعلماء الذكاء الاصطناعى يستخدمون تعبير "اللغات الطبيعية" للإشارة إلى اللغات الإنسانية كاللغة العربية والإنجليزية واليابانية والروسية وغيرها،لتمييزها عن اللغات غير الطبيعية بوصفها لغات برمجة الحاسب الآلى والشفرات السرية وغيرها،وتستخدم جميع هذه اللغات للتفاهم والإتصال بين الإنسان والإنسان،أو بين الإنسان والآلة، كما أن لكل منها مفرداتها ونحوها وقواعدها اللغوية التى تحدد كيفية بناء الجمل، كما تحدد المعنى والدلالة لكل من هذه الجمل(١).

يستلزم فهم اللغات الطبيعية تعبئة واسعة للمعرفة، ومن المهم ترتيب المعرفة، بحيث يمكن لملاحظة النظام للخطة أن تساعده قليلاً فى فهم النص الذى يقرأه أو يسمعه، ويتوصل هوجلاند Hugland (١٩٧٩م) إلى هذه النتائج، ويمثل لها ببعض الأمثلة التى جاءت في محلها:

- لقد تركت معطفى في البانيو لأنه كان لا يزال مبللاً.
- عندما أتى أبى إلى المنزل، أوقف الأولاد لعبة رعاة البقر التى يلعبونها؛ لقد تركوا أسلحتهم وهرعوا خارجين للسيارة.
- عندما جاءت الشرطة، فضح الأطفال محاولة سرقتهم، فتركوا أسلحتهم وهرعوا خارجين للسيارة.

عندما نتحدث بدقة، نقول إن النتائج السابقة كلها غامضة؛ ومن الناحية البنائية، ففى النتيجة (١) يمكن أن تشير إلى البانيو، إلا أنها لا تشير للبانيو. والنتائج رقم (٢)، (٣) متطابقتين، إلا أنهما يعنيان شيئين مختلفين، ولن يتوقف أى من متحدثى الإنجليزية بشأن غموضها بالنسبة لأى شخص لديه فهم صحيح وقدرة لغوية، فهذه النصوص غير غامضه فى السياق. والسؤال: كيف نمثل – وكيف يمثل أى نظام ذكاء إصطناعي – المعرفة التى تمكننا من فهم اللغة الطبيعية فى حالات مثل

---

(1) علي فرغلى: الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغات الطبيعية، عالم الفكر، المجلد ١٨ ، العدد ٣ ، اكتوبر – نوفمبر – ديسمبر ، ١٩٨٧ ، ص ١٢٣.

هذه، بحيث يمكننا تعبئتها عندما نحتاجها لنفض غموض مثل هذه النصوص؟[١].

والملاحظ أن هذه ليست بمشكلة هينة، إفترض مثلا أن الطريقة التى نفهم بها العبارة (١) إسترجاع حقيقة أن وضع المعطف فى الحوض يكون لها معنى، إذا كان المعطف مبللا ، وليس إذا كان الحوض مبتلا، وإنها لجزئية معرفية غريبه جدا نشرد فيها برؤوسنا، وفكر فى أى كم منها مثل: أن الدببة الشمطاء لا تحب الشامبانيا ، وأنه لا يوجد إتحاد بيسبول فى أورانوس، وهكذا إلى ما لا نهاية، إذن، فمن المحتمل ألا يكون هذا هو التفسير الصحيح.

إلا أن ثمة بعض الخطط التى يستخدمها مجال الذكاء الإصطناعى لمحاولة حل مشكلة تمثيل المعرفة هذه ؛ وأحد هذه المداخل هو الأطر Frames، والنصوص، ولكن حتى الأطر، بكل مرونتها وقوتها، ليست ملائمة تماما للمهام، مثل تلك التى تفرضها هذه المجموعة من النصوص العادية ؛ فكما يوضح "هوجلاند"، فرغم أن إطار الحوض وإطار المعطف سيحتوى على المعلومات القائلة بأن الشيئين يمكن أن يبتلا، لن يحتوى أيضا . ورة معقولة على مج د معلومة نحتاجها، وسوف يظهر أيضا أن الإنتاج أو أية نظم أخرى قائمة على القواعد، ستواجه صعوبة كبيرة مع هذه النصوص؛ وهذه النظم أقل مرونة من نظم الإطار، ويحتمل أكثر من أن يؤديها بها – تتحول – إلى سُبل ممهدة إلى سوء التفسير، إن مشكلة تمثيل القطع الكثيرة جدا من المعلومات التى نمثلها صراحة عن العالم بطريقة تسمح لنا بإكتشاف ما نريده، مشكلة لم تحل بعد، وإنها لمشكلة رئيسة فى الإدراك المعرفي[٢].

---

(1) Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 368.

(2) Ibid, P. 369.

ب – المعرفـة الإجرائيـة والـصريحة Procedural and Declarative Knowledge:

عند مناقشتنا تمثيل المعرفة، كنا نتحدث عـن المعرفـة بـصورة حصرية كما لو كانت"معرفة أن..." أو– إذا إستخدمنا المصطلح الفلسفي – المعرفة الشهودية (الإعلانية – التصريحية)،وهى معرفة حقيقة الجمل التصريحية – على سبيل المثال،"إن وضـع المعطـف فـى حـوض الإغتسال يكون ذا معنى إذا ما كان المعطف هو المبتل، وليس إذا كان حوض الإغتسال هو المبتل" –، لكن الأكثر بعدا عن الوضوح أن تكون كل معرفتنا من هذا النوع(١).

تميز الابستمولوجيا التقليدية بين معرفة كيف ومعرفة أن، ويرجـع الفضل فى التركيز على "معرفة أن" know that، والتمييز بينها وبين "معرفة كيف" know how إلى الفيلسوف الإنجليزى "رايل"، و"معرفة أن" معرفة أن قضية ما صادقة، أما "معرفة كيف" معرفة كيـف ينجـز المرء فعلا ما. وأبسط الأمثلة على "معرفة أن" أن اليـوم الجمعـة، أو معرفة ٥ + ٥ = ١٠. أما الأمثلة على "معرفة كيف" معرفة كيف يركب المرء الدراجة، أو كيف يعزف على العود، أو كيف يلعب الشطرنج(٢).

رغم أن هذا التفريق ليس التمييز الذى يرسمه أخصائيو علم النفس بين المعرفة الإجرائية والتصريحية، فإن هذين التمييزين وثيقا الـصلة ببعضهما، إن كثير من معرفتنا يمكن أن نفسره تصريحياً، إذ إن كثيراً منها تتم الإفاده به فى عمليات منضبطة، وبالمثل، فإن أنواع المهارات التلقائية ومهارات أسلوب الإنتاج التى لدينا تتضح بصورة نموذجية فى المواقف التى يكون فيها "معرفة كيف" الوصف الأكثر دقـة للمعرفـة موضع الحديث، إن أحد الأمثلة على أن المعرفة الإجرائية "معرفـة أن"

---

(1) Ibid, P. 369.

(2) صلاح إسماعيل: نظرية المعرفة العلمية، ص ٢٦.

أيضاً معرفة كيف "معرفة كيف تركب الدراجة"، وأننا قد نعرف تصريحيا أيضا أن الدراجة لها عجلتان، وأننا لابد أن نتوازن لكي نركبها، ولكنه لشيء مختلف تماما أن نعرف أننا لابد أن نوازيها، وأن نعرف كيف نوازنها، مثلما يفعل أى طفل يتدرب على الركوب، وليس فقط بإمكاننا أن نحظى بمعرفة أن، دون أن تكون لدينا معرفة كيف المقابلة؛ بل إننا أيضا يمكن أن نعرف كيف نفعل شيء ما دون أن نعرف كيفية عملنا بالفعل، ومع هذا، فإن هذه التمييزات لا تتفق تماما؛ فقد نعرف، مثلا ، كيف نحل لغز صعب بفضل تمثيل مجموعة قواعد الحل تصريحيا، وقد يكون من الصواب القول إن الطفل يعرف أن البكاء سيؤدى إلى تغذيته، حتى لو كان كل ما يتم تمثيله هو قاعدة إنتاج تتوسط إجرَاء شديد التلقائية يبدأ عندما تكون معدة الطفل فارغة، وفيما يلى نبسط، إلى حد ما، ونشير إلى "معرفة أن" على أنها معرفة تصريحية، ونشير إلى معرفة كيف بوصفها معرفة إجرائية، ونبحث فقط الحالات التى يتخبط فيها التمييز[1].

ومن ثم، تنطوي المعرفة الإجرائية على تعديل المخطط أو طريقة تفسير العالم، والتعلم الإجرائى يمكن أن يكتسبه فاقدوا الذاكرة، لأنهم يستطيعون تعلم تغيير استجاباتهم للوسط المحيط، على أن فاقدي الذاكرة ليس بوسعهم تذكر المعرفة الصريحة، إذ لا يستطيعون تذكر المواقف الخاصة التى اكتسبوا فيها تلك المعارف ولا تذكر المعلومات الوقائية الخاصة بها، وإحدى الأفكار المقترحة لتفسير ذلك هى أن المعارف الإجرائية أكثر بدائية من حيث التطور النوعي، وقد تلا هذا التقسيم للمعارف جدل حول ما إذا كان تصنيفها إلى إجرائية أو علنية تصريحية مسألة يشوبها الغموض، وقد ظهر حديثا تقسيم مختلف تصنف فيه المعارف إلى معارف من المهم فيها تذكر ظروف تعلمها، وأخرى لا

---

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 369.

يهم فيها ذلك[1].

وذلك على اعتبار أن بعض المعرفة تظهر تصريحية وبعضها أيضاً يظهر إجرائيا، فإننا نستطيع أن نسأل سؤالاً ما مثيراً: هل هناك معرفة ما تكون إجرائية بالضرورة أو تصريحية بالضرورة؟ هل بعض المعرفة يكون أكثر فعالية عند تمثيلها إجرائيا أو تصريحيا؟ وهل المعرفة اللغوية توصف – بدقه أكثر– إجرائيا أو تصريحيا؟ وهل يتغير الأمر حقيقة فى كيفية اختيارنا لتمثيل جزئية معرفية بعينها بصورة أو بأخرى؟ وهل يمكن تمثيل كل معرفة بطريقة أو بأخرى فقط؟ وهل معرفة ما تعنيه كلمة " مطرقة Hammer هو على الارجح معرفة أنها ذات خمس حروف، أم بالأحرى معرفة كيف نستخدمها المطرقة؟[2].

فى صيغة أخرى للحجة المسماة "انتكاس رايل Ryle`s Regress"، يحتج "رايل" بأن المعرفة الإجرائية أكثر مغزى من المعرفة التصريحية، أى إن كل معرفة تصريحية تفترض مسبقا بعض المعرفة الإجرائية، وليس العكس، وهو يزعم تحديدا أن كثيراً من المهام التى تستلزم الذكاء، مثل القراءة، حل المسائل، التحدث باللغة الأم، والدخول فى محادثة، توجهها المعرفة الإجرائية لا التصريحية، وقد إهتم "رايل" بأن يحتج ضد ما أسماه "الأسطورة الفكرية Intellectuals Legend" والتى وفقا لها يكون القيام بأى شىء بصورة ذكية يعنى القيام به بتوجيه من معرفة تصريحية ممثلة داخليا بشأن هذه المهمة، ويدعى "رايل" أن هذا الرأى يلتزم بانتكاص لانهائى لبُنى المعلومات هذه، لأنه إذا كان القيام بأى شىء بصورة ذكية يعنى القيام به بتوجيه معرفة تصريحية ما، فإن استخدام التمثيلات التصريحية المتصلة بهذه المعارف فى مهمة

---

[1] كرستين تمبل: المخ البشرى، ترجمة عاطف أحمد، عالم المعرفة، العدد ٢٨٧، الكويت، ٢٠٠٢ ، ص ١٢٢.

[2] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 370.

ذكية محددة سوف يستلزم استخدام معرفة تصريحية بشأن معلومات يجب أن نستخدمها، وكيف نستخدمها، وهكذا، واستخدام هذه المعرفة بصورة ذكية سوف يستلزم بنية بيانات أكثر، وهكذا إلى ما لانهاية. إن استخدام المعلومات دون استشارة ما بعد المعلومات – Meta Information المتعلقة بها سيكون بمثابة استخدامها بصورة غير ذكية، ومن ثم، فإن العملية كلها، سوف توجه بصورة غير ذكية، ولذلك تصبح غير ذكية. وقد إحتج "رايل" قائلا بأن أى رأى عن الفعل الذكي يستلزم أن أى فعل توجهه معرفة تصريحية لكى يكون فعلا ذكيا، لابد أن يكون فعلا سيئ التوجيه(١).

بالطبع، فإن المهم فى هذه الحجة ليس أنه لا توجد معرفة تصريحية، أو حتى أن السلوك الذكى لا توجهه دائماً معرفة تصريحية، فمن الواضح أن هناك معرفة تصريحية، وأن المعرفة التصريحية توجه السلوك، بل إن النقطة المهمة أنها لا يلزم أن تكون تصريحية "طول الوقت"، فعند نقطة ما – ربما عند القمة ذاتها – فإن انتكاص التمثيلات التصريحية لابد أن تبدأ على الأقل من معرفة كيف نستخدم التمثيلات التصريحية ذات الصلة، ولما كانت هذه المعرفة لا يمكن أن تكون تصريحية تحت طائلة هذا الانتكاص، فإن كل المعرفة التصريحية تفترض مسبقا على الأقل معرفة كيف نتوصل إلى، ونستخدم تلك المعرفة، فى حين أن المعرفة الإجرائية لا تفترض مسبقا أية معرفة تصريحية؛ ومن ثم، على حسب ما تستنتج حجة "رايل"، فإن المعرفة الإجرائية هي النوع الأكثر مغزى من أنواع المعرفة(٢).

إن أقرب الشواهد لدى المرء لقيام عملية تمثيل، حدوث تماثل Covariation أو تشابه بين النموذج المعرفي الذى يعتنقه، والبيئة التى

(1) Ibid, P. 370.

(2) Ibid, P. 370.

تشكل نظامه أو نسقه المعرفي، فلو سألنا عما يجعل بنية بعينها داخل نسق معرفي تمثل شيئا آخر، لوجدنا أن أيسر السبل لبيان ذلك، ما ينشأ من عمليات تمثيل بين طرفين تكتسب معناها ودلالاتها خلال التشابه بينهما أو تماثلهما، وقد تحمس "فودر" لهذا الرأى فى علم الدلالة السيكولوجي، فيما كتبه تحت عنوان "النظرية العلية فى المحتوى"(١).

بالنسبة لحجة "رايل" فليس من الغريب أن كل علماء الإدراك المعرفيين لم يقتنعوا بهذه الحجة، إذا ما علمنا دور التمثيلات التصريحية فى المداخل المعاصرة للعلم المعرفي، ويعبر "فودر" عن أحد الردود بالطرق التالية:

قد يعرف الشخص كيف يقوم بـ كذا، ولكنه لا يعرف كيف يجيب عن الأسئلة مثل: "كيف يقوم المرء بـ كذا؟" ولكن التفسير أو البيان الفكرى المعرفي للقيام بـ كذا، يقول أنه عندما تقوم بـ كذا، فإن الإنسان الصغير فى رأسك – النظام المنضبط للبرامج فى رأسك – يتوصل إلى، ويستخدم دليل خطوات القيام بـ كذا؟ وبالتأكيد، فإن ما لدى هذا الانسان الصغير، لديك، ولكن كيف تدور النظريات الفكرية أو العقلية فيما يتعلق بالتمييز بين معرفة كيف ومعرفة أن؟

وعليه، يمكن وضع المشكلة بالطريقة التالية: العقليون Intellectualists يريدون أن يحتجوا لصالح إدعاء أن حالات القيام بـ كذا تنطوى على قواعد يكون تفسيرها بمثابة تحديد كيف نقوم بـ كذا، ومع هذا، فإنهم يريدون أن ينكروا أن أى شخص يستخدم هذه

---

(1) Kukla, R., Cognitive Models and Representation, The British Journal for the Philosophy of Science, Vol. 43, No. 2 (Jun., 1992), P. 219.

نقلاً عن:

محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية، ص ٣٤.

القواعد من جراء هذا الأمر، يعرف إجابة السؤال "كيف يقوم المرء بكذا؟".

إذن، هل سنقول إن العلاقة المعرفية التي تكون بالضرورة بين العميل والقواعد التى يستخدمها فى تكامل السلوك؟ هنالك إقتراح كلاسيكي يقدمه العقليون: إذا كان العميل يستخدم بانتظام قواعد في تكامل السلوك، فإنه إذا كان العميل غير قادر على تفصيل هذه القواعد، فمن الضروري أن تكون للعميل معرفة ضمنية بها[1].

وحسبما تقترح هذه الحجة، فإن الإنتكاص يتحقق فقط إذا ما كنا ننشغل بالطريقة الخطأ بشأن كيفية تنفيذ السلوك، وإذا ما أصررنا ، مع "رايل"، أنه لكى يتم تنفيذ السلوك بصورة ذكية، شيء، وتستلزم توجيه القواعد الممثلة تصريحيا، وأما تنفيذ السلوك عامة، شيء آخر، لا يتطلب توجيه مثل هذه التمثيلات، وهكذا نسقط فريسة للإنتكاص. ولكن إفترض بدلا من ذلك أن تنفيذ السلوك يستلزم أن يمثل النظام شيئا مثل الدليل الداخلي، وهو المصطلح الذى استخدمه "فودر" لبنية المعلومات الممثلة تصريحياً. وإفترض أيضا أن التمثيل التصريحى المقابل مضمراً وأن النظام سلكى، بحيث يتوصل لتلك المعلومات لكي ينفذ السلوك، هكذا يكون بإمكاننا تناول ذكاء السلوك بوصفه وصفاً لكيفية المعلومات المستخدمة فى هذا النظام، أو الاجراءات التى تستخدمها، ولا يظهر أى إنتكاص.

يتضمن هذا الرد على فكرة الانتكاص رأيين رئيسين، الأول؛ أنه يمكن أن توجد معرفة تصريحية غير وعيية، لا يكون الكائن قادرا على التعبير عنها ، وهى المعرفة المضمرة، ومحاولة القول بأن المعرفة التى توجه أداء بعينه معرفة إجرائية، لمجرد أن الشخص أو الآلة الذى يؤدى – أو تؤدي – هذا الإجراء لا يستطيع أن يفسر كيف يقوم بها، وهو

---

[1] Stilling, N. A. & Others, Op. Cit, P. 371.

بمثابة إنكار لإمكانية أن كثير من معرفتنا، سواء أكانت إجرائية أم تصريحية، لا يمكن أن يتوصل إليها فكرنا التأملي(١).

الرأى الثانى وراء هذا الرد الإدراكى على حجة "رايل"، أنه لكى يتوجه السلوك بتمثيل تصريحى داخلى، فلا ينتج عن هذا أن يحتاج النظام إلى تمثيل تصريحى آخر يوجه توصله إلى البنية التمثيلية الأولى، ويشير هذا الرأى إلى أنه عند نقطة بعينها، فإن عملية إحصل على المعلومات الضرورية للاتصال بالتليفون، يمكن توصيلها سلكيا إلى داخل النظام ، والمنفذ الذى تكون وظيفته الوحيدة التوصل إلى المعلومات الصحيحة فى الأوقات الصحيحة ليس عليه سوى أن يتعرف على هذه الأوقات، ومن ثم، فحتى يمكن توجيه السلوك بصورة ذكية، فإن كل ما يلزم أن روتينا تنفيذيا أصم يتعرف على الوقت المناسب لتنشيط تلك البنية المحددة، ثم بعد ذلك يمكن إستخدام المعلومات المحتواه فى تلك البنية فى عمليات صماء لتوجيه السلوك الذكى، وهذه الطريقة هي التى تعمل بها نظم تشغيل أو معالجة الحواسيب الكبيرة(٢).

خط الحجة هذا بالفعل معقول، وقد يكون فى النهاية الرد المناسب على حجة الانتكاص، ومع هذا، فمن المهم ملاحظة أن المسائل العددية الرئيسة تتلاشى عند تبنى هذا الرد، وهى المسائل الرئيسة فى إبستمولوجيا الإدراك المعرفي.

أولاً، إذا كانت المعلومات التى توجه السلوك الذكى يجب أن تُمثل صراحة، وليس ضمنيا، فى "دليل" داخلى أو أى تنوع آخر من بُنى المعارف التصريحية، بفعل تنفيذى أصم نسبيا أساسا بوصفه مخزناً لمعلومات النظام، فيكون من الضرورى أن نحدد ما سيبدو عليه محتوى هذا الدليل Manual من المعلومات، ومن الجدير هنا التركيز على

---

(1) Ibid, P. 371.
(2) Ibid, P. 371.

الإتصال بالتليفون، وربط رباط الحذاء، وترتيب القوالب، والعمليات البسيطة الأخرى ذاتية المحتوى، ولكن هل يجب أن يكون هناك كتيبا أو دليلاً للقيام بمحادثة بشأن ما إذا كان الأفضل القيام بالنقد الأدبي أم باختيار فيلم؟ وما الذى يجب أن يكون فى هذا الدليل؟ وهذه بالطبع مشكلة تتعدى البنى البيانية التصريحية المجردة، ويمكن أن تثار أيضا من أجل نظم تمثيل المعرفة الإجرائية، مثل نظم الانتاج. إنها المشكلة الخاصة بأين وكيف ننظم التوصل السريع للمعلومات، وكيف نصمم تنفيذاً ملائماً لمهمة التوصل لهذه المعلومات(١).

ثانياً، حتى إذا كانت هناك طريقة لتقسيم المعلومات التى نمثلها فى مكتبة منظمة من كتيبات الدليل التى توجه السلوك، فلا يتضح أبدا أن "المكتبى المنفذ الأهم" الذى سيضطلع بمهمة إختيار الدليل الصحيح فى الوقت الصحيح سيؤدى مهمة سهلة يمكن أن يقال عليها صماء، إن الأمر يستغرق قدرا كبيرا من الحكم، لكى نعرف ما إذا كان من الملائم أن يأخذ الكتيب القائل "اهرب بحياتك" من على الرف، أم يأخذ ذلك القائل "أسس الدفاع عن النفس"، وربما يكون هذان الكتيبان جزءا من الكتيب القائل: "كيف تتوافق مع الخطر"، ومع هذا، فبمجرد أن تبلغ الكتب هذا الحجم، فإن المكتبة تفقد كثيراً من أهميتها، لأن مقادير واسعة من المعرفة الإجرائية سوف تلزمنا لمساعدتنا فى إيجاد الفصل المطلوب.

ومثل هذه الاعتبارات توحى بأنه، ربما يكون من الضرورى عند التفكير فى تمثيل المعلومات، أن نفكر فى توظيف مزيجا سليما من الخطط الإجرائية والتصريحية لتمثيل المعرفة الضرورية – ليست فحسب المعلومات اللازمة لفهم النص، بل وأيضا المعرفة اللازمة لتوجيه الفعل – وأن مجرد حل مشكلة كيف يتم تمثيل المعلومات

---

(1) Ibid, P. 371.

الخاصة بقدر ضئيل من العالم قد تترك بلا حل بعالم يقاوم التصنيف المنظم، ومن المهم أيضا، كما توحى هذه الاعتبارات، أن نتذكر أنه "لمعرفة" شيء ما، سواء أكانت معرفة أن، أم معرفة كيف، لا يكون من الضرورى أن نعرفه بصورة شعورية وعيية؟ فهو مجرد تمثيل للمعلومات ذات الصلة بطريقة تجعلها متاحة أمام معالجة المعلومات[1].

عموماً؛ يتناول الذكاء الإصطناعي المعرفة فى صورتها المعلوماتية على مستويين: معرفة تصريحية أو معلنة، ومعرفة إجرائية، تتسم مادة المعرفة الأولى بسهولة القراءة وتعديلها، إلا أن معالجتها تستغرق وقتاً طويلاً، ولتلافي مسألة طول الوقت كانت المعرفة الإجرائية بمثابة قاعدة مكونة من بيانات، ومبرهنات فى صورة إجراءات معالجة تعمل كلما طرأ تعديل على قاعدة البينات، وفى إطار شروط محددة سلفاً[2].

ومن المتفق عليه أن هيكل أو قاعدة البينات ليست المعرفة ذاتها، كما نسلم أن الكتاب ليس المعرفة، وإنما مصدر لها، ولا تنتج المعرفة فى الحالتين إلا إذا توفرت قدرة على القراءة والفهم فى حالة الكتاب، وتوفرت قدرات إستدلالية وإجراءات تفسيرية فى الحاسوب، وينظر إلى الإستدلال هنا على أنه معالجة ماهرة للرموز التى تحمل بعينها، وأغلب هذه القواعد مشتق من المنطق، بدءا من حساب القضايا وحساب المحمول، ومنها على سبيل المثال لا الحصر[3]:

- قاعدة الإثبات بالوضع : [(ق ⊂ ل) . ق] ⊂ ل
- قاعدة النفى بالرفع: [(ق ⊂ ل) . ~ ل] ⊂ ~ ق
- مبرهنتا "دى مورجان": ~ (ق . ل) ≡ (~ ق V ~ ل)

---

(1) Ibid, P. 372.

(2) نبيل علي: العرب وعصر المعلومات، ص ١٣٦.

(3) محمد محمد قاسم: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية، ص ٧٩.

~ (ق V ل) ≡ (~ ق . ~ ل)

- برهان الخلف: ~ (ق V ل) ≡ (~ ق . ~ ل)

وإن كان الإنسان هو واضع – أو على الأقل مكتشف – قواعد الإستدلال التي يستعملها فيما يقيم من عمليات تمثيل، ثم ينضد جانباً من هذه القواعد لتحكم سير إجراءات الحاسوب، فإنه يتميز على الحاسوب في سعة قدر القواعد التي يستند إليها وسرعة إختيار الملائم منها. ولقد دفع ذلك أهل الإختصاص في الحواسيب إلى محاولة تخطي قواعد منطق الدرجة الأولى باقتراح فروض أولية يتم التحقق منها بصورة تدريجية كلما توفرت معلومات أكثر، وهذا يعني التحول للقيام بعمليات معقدة[1].

ها هنا بيت القصيد، تتجمع كل الخيوط في البؤرة التي ربما كانت المبتدأ، إلا أننا آثرنا جعلها المنتهى، فلم تكن الحوسبة، الذكاء الإصطناعي، والآلية سوى نتاجاً شرعياً لعلاقة الإدراك المعرفي بالفلسفة، تلك العلاقة التي تصور البعض أنها انفصمت منذ أمد بعيد، إلا أنها – في الواقع – لم تنفصم، فخروج العلم من رحم الفلسفة لم يقطع صلته بها، مما جعل كل نتاج له، ليس – في حقيقة الأمر – سوى نتاجاً للعقل الفلسفي في الختام.

---

(1) المرجع نفسه، ص ٧٩.

الخاتمة

ركزت السلوكية على السلوك الخارجي، ولم تسمح بأى حديث عن العمليات العقلية الباطنة، وبعدها أدى ظهـور الإدراك المعرفـي إلـى تركيز الانتباه على العمليات التى تجري داخل الرأس.

وبالرغم من عظمة الحاسوب واتساع قدراته؛ فإن لدى بنى البشر احساس دفين لحماية ذاته فى مواجهته، فثمة خصائص يتفرد بها الإنسان مثل الذكريات، المشاعر والإرادة، وهذا ما لا يتوفر في برامج الحاسوب، أيضاً ما زال الحاسوب فاقداً للحياة، الوعي، الشخصية المتفردة، الشفافية والاستبصار، وأيضاً الإنسان تحركه المبادىء والقيم الخلقية والاحساس بالمسئولية، ولا معنى لوصف الحاسوب بهذه العمليات، حتى وإن كانت المحاكاة بين الإنسان والحاسوب على أتم وجه، فلا ينتج عن ذلك محاكاة موازية بين عقل الإنسان ووظائف الحاسوب، فما يصدر عن عقل الإنسان أكثر كثيراً من المعطيات التي ترد إليه عبر المخ، كما أن قدرات مثل الحدس والإستبصار والمشاعر، كلها قدرات لا تصدر بالمرة عن الآلة؛ فلحاء الدماغ فى الإنسان أكثر تطوراً وتعقيداً من ذاكرة الحاسوب مهما اتسع مجالها، ومن ثم فإن الاختلاف بينهما فى النوع وليس فى الدرجة.

في الحقيقة لا يصح عقد مقارنة بين الانسان والحاسوب، فصنع الله فى القمة " صنع الله الذى أتقن كل شىء " صدق الله العظيم، علماً وكفاءة ودقة، أما صنيع الإنسان فمازال بدائيا، إذا ما التمسنا نوعا من المقارنة، فالعقل البشرى هبة إلهية، والحاسوب إحدى ثمرات عقل الانسان وقدرته المحدودة التى منحها الله تعالى للإنسان، على أية حال، فإننا أمام ملايين من الحواسيب متطابقة من حيث التركيب والأهداف، أما الإنسان فمن المستحيل أن يطابق شخص ما شخصاً آخر، إذن الله صانع والحاسوب مصنوع.

إننا نعرف كيف نشغل الحاسوب لأنه من صنعنا، ولكننا لا نعـرف على وجه الدقة ما يجرى داخل أدمغتنا، فـنحن لا نعـرف العمليـات الفسيولوجية التى تجرى فى المخ فتجعلنا نحس ونسمع ونتذكر ونفكـر ونعي، كل ما نعرفه أن المخ يبعث نبضات كهربية يمكن تسجيلها مـع أجهزة خاصة، لكن لا أحد يدرك المعاني الكامنة وراء هذه النبضات أو الموجات.

أيضا فإن الإنسان ناقل المعلومات إلى الحاسوب، فهو لا يزوده إلا بالمعلومات التى يراها مناسبة، فهو ناقـل انتقـائي، وأيـضا لا ينفـذ الحاسوب إلا ما تم برمجته عليه، فليس لديه الحرية فى تنفيذ ما يقـدم عليه، فهو يعمل فى حدود الحتمية، لهذا يعود إلى النتائج نفسها انطلاقا من المقدمات نفسها، فقنوات الاتصال فى الحاسوب لا روح لها، إنها لا تهتم بما تنقله، سواء أكان فرحة أم كارثة، خبر ميلاد أم وفاة، فما يهمه نقل الكمية المطلوبة من المعلومات، أما الإنسان فيعي كل ذلك، وفـوق وقبل كل ذلك، يعي أنه يعي، أي لديه وعي ذاتي، فى حـين لا وجـود لمعنى أن الحاسوب يعي ذلك، ولا يعي حتى ذاته، حتى وإن ردد الجملة "أنا أشعر بوجودى"؛ لأن الوعي يتطلب خصائص تتجاوز الحاسوب فى الوقت الراهن. وبالرغم من التطور الخطير فى الحاسوب، إلا أنـه لا يمكن قيامه بجميع العمليات الذهنية التى يتميز بها الإنسان، فهو يمكنـه القيام بأعمال أسرع من الإنسان، مثل القدرة على إجـراء الحـسابات وتخزين المعلومات واسترجاعها، وكذلك العمليـات التكراريـة، إلا أن الإنسان يتفوق عليه فى القدرات التى تتعلق بالذكاء، فالإنسان لا يقـوم بمعالجة البيانات فقط، ولكن أيضا يقوم بفهمها، ويقوم أيضا بالاحساس بالأشياء التى يراها ويسمعها.

ليس الهدف إذن مقارنة العقل البشرى الذى خلقه الله تعالى بالآلـة التى صنعها البشر، بل الهدف هو العمليات الذهنية المعقدة التى يقوم بها

العقل البشري أثناء ممارسة التفكير، ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسوب فى حل المشكلات المعقدة.

إن كان هناك رأي لا يرى حدا فاصلا بين الحاسوب والإنسان، حيث إنه لما كانت قرارات الحاسوب تتحدد كلية عن طريق مصممه ومبرمجه والعوامل الخارجية وقوانين المنطق، فإنه لا يمكن أن يمارس الإرادة الحرة، وحتى الإنسان، فرغم أن قراره يتجدد عن طريق الجينات والعوامل الخارجية وقوانين الطبيعة، فقد يدرك أنه يمارس الإرادة الحرة، ولكنه فى الواقع لا يمارسها بدرجة كافية، مما يعني أن وجود خط فاصل بين الإنسان والحاسوب، بصدد اتخاذ القرارات وإصدار الأحكام، محكوم عليه بالعقم.

من جانب آخر، يقترب عالم المعرفة من معالجة المعلومات عن طريق التمييز بين العمليات الأساسية للرموز والعلاقات التمثيلية بين الرموز وما يرمز لها، ولكن ثمة فارقا بين الإنسان والحاسوب بصدد معانى تلك الرموز، الإنسان يعطي معنى للرموز، أما الحاسوب فليس فى حاجة لمعرفة معانى تلك الرموز، فهو يؤدي عملياته على الرموز خلال إجراءات تعتمد فقط على خصائصها الفيزيائية. والشيء الذى يجعل العقل مهما، مقدرته على معالجة المعلومات، فهو يحول المعلومات عن العالم إلى رموز، ويعمل على تلك المعلومات بطريقة يمكن تمييزها بأنها ذات معنى وهدف، وفى مجال الدراسات الحاسوبية، تعد المعلومات حالة قابلة للتناول أو المعالجة، والمعلومة هنا تتكون – كما أشرنا – من رموز حتى تصبح فى هيئة تسمح لنا بتحويلها أو تخزينها، إذن ثمة مشكلات فلسفية تنشأ من التفكير حول العقل بوصفه نظاما لمعالجة المعلومات.

يقبل معظم علماء الإدراك المعرفيين التفسير الواقعي لنظريات العلم

المعرفي، حيث يسلمون بأن المادة العصبية والسيليكون حقيقتان، وأنهما قوام الظواهر ذات المستوى الأعلي، والتي يهتم الإدراك المعرفي بتفسيرها فى نظرياته المعرفية، ولكن كل ذلك لا يطعن فى حقيقة الظواهر ذات المستوى الأعلى التى يؤيدها الهاردوير، فتلك الظواهر تكون حقيقية أيضاً؛ لأنه يمكن مشاركتها مع أشياء ذات تكوين مادي مختلف بشكل جوهري، وهى بذلك مستقلة عن ظواهر الهاردوير، ونظريات علماء الإدراك المعرفيين تدرس تلك التراكيب وتكون حقيقية بمقتضى تكوين إدعاءات سليمة حول هذه العمليات والتراكيب المجردة.

إن علاقة الإبستمولوجيا بالحاسوب قديمة، بدأت مع تحديد ماهية الذكاء المراد تصنيفه، حيث قسم علماء الذكاء الإصطناعي الذكاء إلى شقين، يمكن تسمية الأول بالشق الإبستمولوجي، وهو تمثيل العالم الخارجي فى صورة أن حل المشكلات يأتى من الوقائع المعبر عنها فى التمثيل، والشق المساعد على الكشف هو الميكانيزم الذى يحل المشكلة، ويقرر ما يجب عمله على أساس المعلومات التى تم تمثيلها، وقد نتج عن إعطاء هذا المفهوم للذكاء أن تبعته أنواع من المشكلات التى تبرز فى بناء الشق الإبستمولوجي فى الذكاء الإصطناعي.

لقد بحثنا فى بناء الإدراك المعرفي، وأنطولوجيته، وبعض المشكلات الإبستمولوجية التى يعرضها، وقدمنا فكرة نظام معالجة المعلومات ، واستكشاف قيمة تلك الفكرة بوصفها إطاراً لفهم العقل، وهى فكرة مثمرة جدا، ويتضح هذا من مسار البحث فى الإدراك المعرفي ونتائجه، وتم التوصل أيضا إلى أن فلسفة الإدراك المعرفي ليست مجرد "معلق" على أنشطة العلوم الأخرى؛ فالفلسفة تساعد على تحديد المشكلات، إنتقاء النماذج، وتقترح خطوط البحث. ولكننا قد لاقينا بعض المشكلات الفلسفية المبرزة التى تواجه الإدراك المعرفي؛ فهناك مسألة ما هى أفضل تسمية للوظيفية يمكن عدها تفسيراً لعلاقة العقل

بالجسد؟ ولكل صيغة بعض المميزات، ولكن كل منها تحيط به صعوبات فلسفية عميقة أيضا؛ فهنالك مثلاً مشكلة ما إذا كان يجب تبنى تأويل واقعى للنظرية المعرفية أم لا، وما هي النتيجة المحتملة، ويلزم هنا بيان سليم عن طبيعة كل من المواقف على مستوى القضايا وأيضا طبيعة الكواليا، والقلق بشأن طبيعة تلك الطبقات التكميلية للحالات السيكولوجية يؤدى إلى اضطرابات أعمق بشأن الصلة بين العقل وطبقاته المادية التى تخترق أسس المدخل المعرفي ذاتها، وهذه ليست أموراً مفاهيمية، بل مشكلات أنطولوجية يمكن حلها إذا كان المدخل المعرفي مترابطا، وهذا الموقف، بالطبع، ليس فريدا على الإدراك المعرفي وقاصرا عليه ؛ فكل العلوم تفرض مشكلات فلسفية، ووجود المشكلات لا يشير بالضرورة إلى أن تلك الصعوبات لا يمكن التغلب عليها.

وتثير المسائل الإبستمولوجية التى تواجه الإدراك المعرفي أيضاً كثيراً من المسائل المهمة؛ مثل مشكلة تمثيل المعرفة ، وهي من الجوانب الرئيسة فى هذا المشروع، والمهمة؛ المسائل الإجرائية والتصريحية، والمشكلات المختلفة الخاصة بالتفاصيل التى تثيرها؛ ولحسن الحظ، فإن الفلسفة قد ساعدت بالفعل فى حل مشكلات أخرى تفرضها هي ذاتها، ومع هذا، فإن ملاحظة المشكلات ليس بمثابة ملاحظة مشكل بعينه.

وحتى إذا كان ثمة سبب ما يدعو للاعتقاد بأنه ليست من بين المشكلات التى أثيرت فى هذا البحث غير قابلة للحل، وأنه بسبب عناد تلك المشكلات، فإن مدخل معالجة المعلومات لفهم الذكاء والسلوك البشرى، قد حكم عليه بالفشل، فإن هذا لن يكون سببا للتسليم بعدم وجود الإدراك المعرفي؛ فبعد كل شيء اتضح فى النهاية أن فيزياء نيوتن كاذبة، ولكن، لو لم يكن العلماء قد اتبعوها، ما كانت الفيزياء النسبية

لتولد أبدا، ويمكن أن توجد أمثلة مشابهة فى كل العلوم، وإنها لحقيقة ثابتة فى التقدم العلمي، وهي أن تقدم كل نظرية جديدة ، أقرب إلى الصدق يكون ممكنا فقط خلال عمل علماء سابقين اتبعوا مدخلاً خاطئاً تماما، أو غير قابل للعمل.

فالعلم يتقدم باستمرار، الدراسات والأدوات تتراكم، والفهم المعرفى التام للنظريات العلمية يمكن أن يتم فقط خلال فهم وإدراك ديناميكا تطور النظرية، قبول النظريات ورفضها، واختيار التجارب التى ستؤدى، وهكذا، فعندما نفهم نظرية ما، نفهم استخدامها وتطورها.

إن النقطة المهمة فى العلم، بما فيه الإدراك المعرفي، أن نتبع أفضل برنامج بحثى قائم، وأن ندفعه للأمام قدر ما أمكن أن يسير، وسواء أظل هذا البرنامج سليماً أم لا، فإنه سيؤدى فى النهاية إلى اكتشاف مدخل أفضل كما يصرح "ستيلنج".

ثبت المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١ – ابراهيم مصطفى: فى فلسفة العلوم، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية.

٢ – أحمد محمود صبحي: فى فلسفة التاريخ،دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٢.

٣ – ادوارد ايه فايجينباوم، باميلا ماككوردك: الجيل الخامس للحاسوب، ترجمة مدحت محفو، سلسلة الألف كتاب، الهيئة العامة المصرية للكتاب، العدد ٢٢٦، القاهرة، ١٩٩٦.

٤ – آلان بونيه: الذكاء الإصطناعي؛ واقعه ومستقبله، ترجمة علي صبرى فرغلى، عالم المعرفة، العدد١٧٢ ، الكويت، ١٩٩٣.

٥ – الزواوي باغورة: في مفهوم فلسفة العلم، ضمن كتاب: مدخل إلى فلسفة العلوم؛ دراسات ونصوص، إشراف: الزواوي باغورة، منشورات الجمعية الفلسفية المصرية، القاهرة، ٢٠٠٠.

٥ – آلفرد جولس آير: الفلسفة فى القرن العشرين ، ترجمة بهاء درويش، مراجعة إمام عبد الفتاح، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٤.

٧ – إمام عبد الفتاح إمام : المادية والمثالية، دار نهضة مصر، القاهرة، بدون تاريخ.

٨– أنور محمد الشرقاوي: العمليات المعرفية وتناول المعلومات ، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٤ .

٩ – أوكى تشيجبو : الكمبيوتر البشرى ، ترجمة محمد قصيبان، الثقافة العالمية، العدد ٨٨ ، مايو ، يونيو ، الكويت ، ١٩٩٨ .

١٠ – أوليفر ليمان (محرراً):مستقبل الفلسفة فى القرن الواحد والعشرين،ترجمة مصطفى محمود محمد ،مراجعة رمضان بسطاويسى،

سلسلة عالم المعرفة، العدد ٣٠١، الكويت ، ٢٠٠٤ .
١١ – بهاء درويش: من الوضعية المنطقية إلى التحليل النفسي، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠١.
١٢ – تولم ستونير: ما بعد المعلومات، التاريخ الطبيعي للذكاء، ترجمة مصطفى ابراهيم فهمي، المجلس الاعلى للثقافة، المشروع القومي لترجمة، العدد ٢٣٢، القاهرة، ٢٠٠٠ .
١٣ – جون سيرل: العقل، ترجمة ميشيل حنا، عالم المعرفة، العدد ٣٤٣ ، سبتمبر، ٢٠٠٧.
١٤ – جوزيف ويزنبوم: قدرة الكمبيوتر والعقل البشرى، ترجمة صبحي الجابى، ط ١، دمشق، ١٩٨٨.
١٥ – جيمس تريفل: هل نحن بلا نظير؟ ترجمة ليلى الموسوى، عالم المعرفة، العدد ٣٢٣ ، الكويت، ٢٠٠٦.
١٦ – د. ج. تشالمرز: لغز الخبرة الواعية، ترجمة زياد القطب، مصطفى أحمد تركي، مجلة العلوم، المجلد ١٣، العددان ٦ – ٧، يونيو – يوليو، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت، ١٩٩٧.
١٧ – د. ر. فيلدس: تثبيت الذاكرات، مجلة العلوم، المجلد ٢١ ، العددان ٣ – ٤، مارس ، إبريل ، الكويت ، ٢٠٠٥ .
١٨ – ديفيد بولتر: الذكاء الإصطناعي، ترجمة عبد الكريم ناصيف، الثقافة العالمية، العدد ٢٤ ، سبتمبر، الكويت، ١٩٨٥.
١٩ – راوية عبد المنعم عباس : ديكارت والفلسفة العقلية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٥.
٢٠ – روبرت سولسو: علم النفس المعرفي، ترجمة محمد نجيب الصبوة وآخرون، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٢.
٢١ – روبرت ماثيوز: الوعي؛ الفكرة الكبرى، ترجمة رؤوف وصفى، الثقافة العالمية، العدد ١٣١ ، يوليو – أغسطس ، الكويت، ٢٠٠١ .

٢٢ – رولان أوفيس: فلسفة الكوانتم؛ فهم العلم الحديث وتأويله، ترجمه أحمد فؤاد باشا، يمنى طريف الخولى، عــالم المعرفــة، العــدد ٣٥٠، ابريل، الكويت، ٢٠٠٨.
٢٣– شاكر عبد الحميد: عصر الصورة: الايجابيات والسلبيات، عالم المعرفة، العدد ٣١١، الكويت، ٢٠٠٥.
٢٤ – صلاح إسماعيل: نظرية المعرفة المعاصرة ، الدار المــصرية السعودية للطباعة والنشر، القاهرة، ط١، ٢٠٠٥.
٢٥ – صلاح إسماعيل: هل العقل برنامج كمبيــوتر، ضــمن كتــاب: الفلسفة التطبيقية لخدمة قضايانا القومية، تحرير أحمد مجدي حجــازي، وآخرون، الدار المصرية السعودية للطباعه والنشر، القاهرة، ٢٠٠٥.
٢٦ – صلاح الدين طلبه: السيبرنطيقا أحدث علوم القــرن العــشرين، مجلة عالم الفكر، المجلد الثاني، العدد الرابع، وزارة الاعلام، الكويت، ١٩٧٢.
٢٧ – عادل عوض: ملكة إصدار الأحكام بين الإنسان والآلة؛ دراســة نقدية للرؤى المعاصرة في المنطق والحاسوب، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٥.
٢٨ – عبد الوهاب جعفر: أضواء على الفلسفة الديكارتية (الملحــق)، الفتح للطباعة والنشر، الإسكندرية، ١٩٩٠.
٢٩ – على عبد المعطى محمد: الفلسفة الحديثه من القــرن١٧ حتــى القرن٢٠، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٣.
٣٠ – علي فرغلي: الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغــات الطبيعيــة ، عالم الفكر، المجلد ١٨ ، العدد ٣ ، اكتــوبر – نــوفمبر – ديــسمبر ، ١٩٨٧.
٣١ – ف. كريك، س. هــ. كوخ: مشكلة الوعي، مجلة العلوم، المجلد ١٠، العدد ٥، مايو، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت، ١٩٩٤.

٣٢ – كرستين تمبل: المخ البشرى، ترجمة عاطف أحمد، عالم المعرفة، العدد ٢٨٧، الكويت، ٢٠٠٢ .
٣٣ – م. ب تشرشلاند ، ب. س تشرشلاند: هل يمكن للآلة أن تفكر، مجلة العلوم، المجلد ٩ ، العددان ١١ – ١٢، نوفمبر – ديسمبر ، ١٩٩٣.
٣٤ – محمد ثابت الفندي: اصول المنطق الرياضى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٧.
٣٥ – محمد محمد قاسم: المدخل إلى مناهج البحث العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٣.
٣٦ –.................: علاقة نماذج الإدراك المعرفي بالتمثيلات الذهنية؛ بحث في فلسفة العقل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية،٢٠٠٣.
٣٧ – ....: كارل بوبر؛ نظرية المعرفة فى ضوء المنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية ، ١٩٨٦ .
٣٨ – محمد طه: عالم المعرفة: آفاق جديدة في دراسة العقل، عالم الفكر، المجلد ٣٥، العدد (١) يوليو – سبتمبر، الكويت، ٢٠٠٦.
٣٩ – محمد نبهان سويلم: الذكاء الإصطناعي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٠ .
٤٠ – محمد وقيدي: ما هى الابستمولوجيا ، دار الحداثة، بيروت ، ط ١ ، ١٩٨٣.
٤١ – نبيل على: قضايا عصرية ورؤية معلوماتية: نموذج للكتابة عبر التخصصية، دار العين للنشر، القاهرة، ٢٠٠٦.
٤٢ – نبيل علي: العرب وعصر المعلومات، عالم المعرفة، العدد ١٨٤، إبريل، ١٩٩٤.
٤٣ – هيثم السيد السيد: منهجية منطق المحمول في علم الذكاء

الإصطناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، مكتبة كلية الآداب، جامعة جنوب الوادي، ٢٠٠٥.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

1. Anderson, J. R., Cognitive Psychology And Its Implications, 3rd edition, New York : W. H. Freeman, 1990.

2. Bara, B. G., Cognitive Science: A developmental Approach To The Simulation Of The Mind, Hove; Hillsdale, USA: Lawrence Erlbaum, 1995.

3. Beakley, B. & Ludlow, P. (Eds.), the Philosophy of Mind: Classical Problems, Contemporary Issues, the MIT Press, 1992.

4. Moor, J & Bynum, T. W. (Eds.), Cyberphilosophy : the intersection of philosophy and computing, Oxford: Blackwell, 2002.

5. Botterill, G. & Carruthers, P., The Philosophy of Psychology, Cambridge university press, 1st published, m. k. 1992.

6. Baumgartner, P. & Payr, S. (Eds.), Speaking Minds: Interviews with Twenty Eminent Cognitive Scientists, Princeton University Press, 1995.

7. Churchland, P. M., Matter and consciousness: A contemporary introduction to the philosophy of mind, Cambridge, Mass.: MIT Press, 19٨٨.

8. Cole, M. & Others (Eds.), Mind, Culture, And

Activity, Seminal Papers From The Laboratory Of Comparative Human Cognition, Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

9. Collins, A. F… (et al), Theories of memory, Hove, UK; Hillsdale, USA: L. Erlbaum Associates, 1993.

10. Colman, A. M. (Ed), companion encyclopedia of psychology, vol.1, 1st, London; New York: Routledge, 1994.

11. Dennett, D. C., Consciousness Explained, Boston: Little, Brown, 1991.

12. Gellatly, A. (Ed.), The Skilful Mind: An Introduction to Cognitive Psychology , Philadelphia : Open University Press, 1986.

13. Groome, D. & Others, an Introduction to Cognitive Psychology: Processes and Disorders, London; New York: Psychology Press, 1999.

14. Guenther, R. K., Human Cognition, New Jersey: Prentice Hall, 1998.

15. Harré, R., Cognitive science: A philosophical introduction, Sage Publications Ltd, 2002.

16. Houghton, D., Mental Content and External Representations, the Philosophical Quarterly, Vol. 47, No. 187, (April. 1997), PP. 159 – 177.

17. Jeffery, M., the Human Computer, 1st Ed, London: Little, Brown, 1999.

18. Edwards, P. (Ed.), Encyclopedia of Philosophy, vol I, New York: Simon & Schuster Macmillan, 1996.

19. Kim, J., Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays, Cambridge Studies in Philosophy, Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

20. Kukla, R., Cognitive models and representation, The British Journal for the Philosophy of Science, Vol. 43, No. 2 (Jun., 1992), PP. 219 – 232.

21. McCulloch, W. S., Embodiments of Mind, Cambridge: MIT Press, 1989.

22. Mginn, G., the character of mind, oxford university press, 1996.

23. Moor, J & Bynum, T. W., Introduction to CyberPhilosophy, In Cyberphilosophy: the intersection of philosophy and computing, edited by Moor, J & Bynum, T. W., Oxford: Blackwell, 2002.

24. Nuallain, S. O. & Others, Tow. science of Mind: Readings in Cognitive Science and Consciousness, Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins pub. Co. 1997.

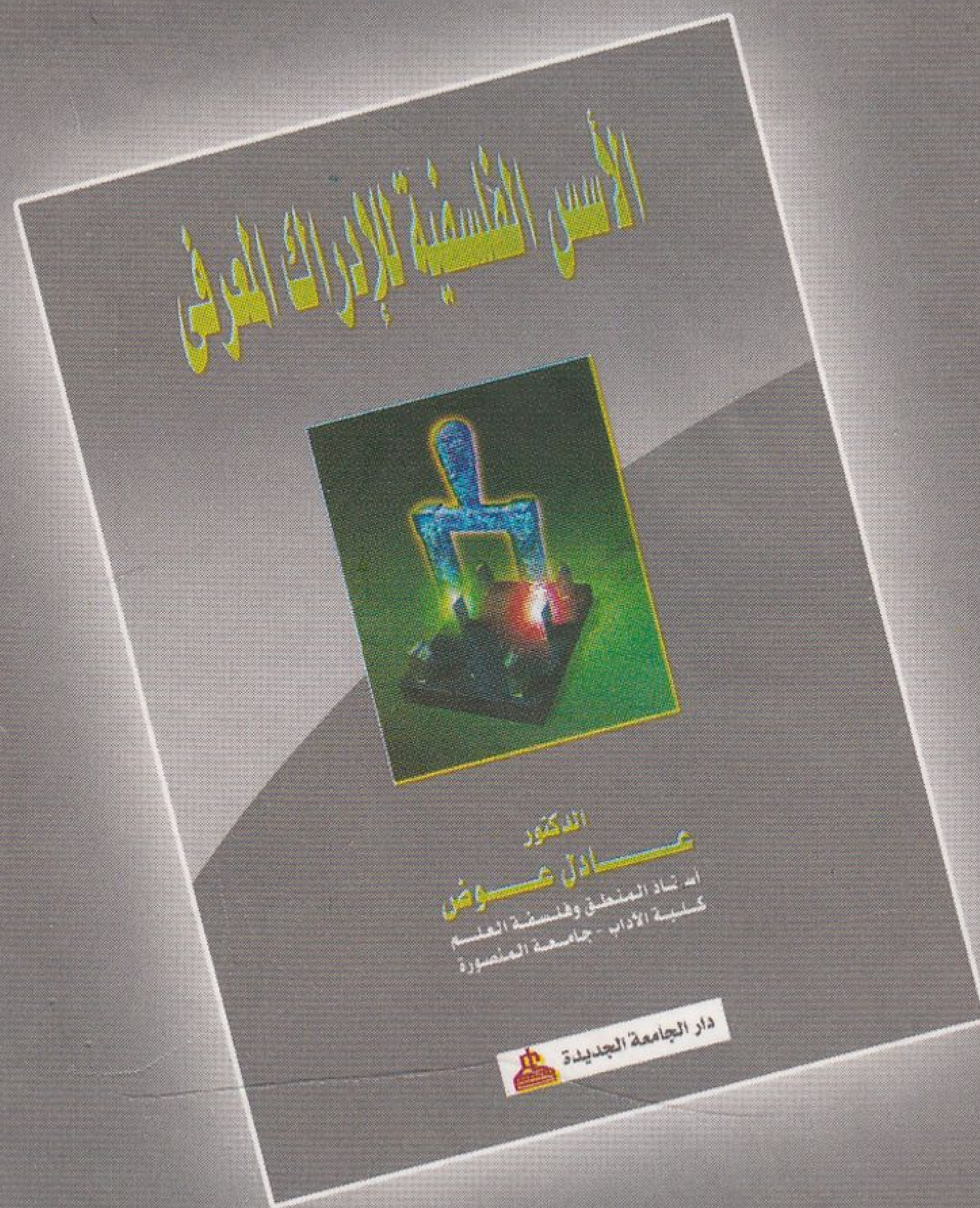
25. Oakhill, J & Garnham, A. (Ed), Mental Models in Cognitive Science: Essays in Honour of Phil Johnson-Laird, East Sussex : Psychology Press, 1996.

26. Place, U. T., Is Consciousness a Brain Process? British Journal of Psychology, Vol.47, No.1, 1956. PP.

44 – 50.
27. Robinson, D. N. (Ed.), the Mind, Oxford: Oxford University Press, 1998.
28. Anderson, A. R. (Ed.), Minds and Machines, Contemporary Perspectives in Philosophy, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1964.
29. Searle, S. J., minds, brains, and programs, in Rosenthal, D. M., The Nature of Mind, Oxford University Press , Inc, 1991.
30. Stilling, N. A. & Others, Cognitive Science: An Introduction, 2nd edition, The Mit Press, 1995.
31. Block, N, Flanagan, O. & Guzeldere, G. (Eds.), the Nature of Consciousness: Philosophical Debates, 3rd Ed, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1998.
32. Wilson, E. A., Neural Geographies: Feminism and the Microstructure of Cognition, London: Routledge, 1998.
33. Velmans, M. (Ed.),The Science of Consciousness: Psychological, Neuropsychological and Clinical Reviews , London: Routledge, 1996.

المحتويات

رقم الإيداع	٢٠١٠/١٥٤٦٣
الترقيم الدولى	I.S.B.N
978-977-328-755-4	






دار الجامعة الجديدة

٣٨-٤٠ ش سوتير - الازاريطة - الاسكندرية

تليفون: ٤٨٦٣٦٢٩ - فاكس: ٤٨٥١١٤٣ - تليفاكس: ٤٨٦٨٠٩٩

Email darelgamaaelgadida@hotmail.com

www.darggalex.com info@darggalex.com